

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS

GABRIEL NASCIMENTO NOVAES

**O SETOR BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:
CARACTERIZAÇÃO, DESEMPENHO INOVATIVO E ECONÔMICO**

CAMPINAS

2022

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
GABRIEL NASCIMENTO NOVAES**

**O SETOR BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:
CARACTERIZAÇÃO, DESEMPENHO INOVATIVO E ECONÔMICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Econômicas do Centro de Economia e Administração da Pontifícia Universidade Católica de Campinas como exigência para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Profa. Dra. Daniela
Scarpa Beneli

Coordenador: Prof. Dr. Aduino
Roberto Ribeiro

CAMPINAS

2022

Ficha catalográfica elaborada por Adriane Elane Borges de Carvalho CRB 8/9313
Sistema de Bibliotecas e Informação - SBI - PUC-Campinas

001.6425 N935s	<p>Novaes, Gabriel Nascimento</p> <p>O setor brasileiro de tecnologia da informação: caracterização, desempenho inovativo e econômico / Gabriel Nascimento Novaes. - Campinas: PUC-Campinas, 2022.</p> <p>126 f.: il.</p> <p>Orientador: Daniela Scarpa Beneli .</p> <p>TCC (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Faculdade de Ciências Econômicas, Centro de Economia e Administração, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2022.</p> <p>Inclui bibliografia.</p> <p>1. Software - Desenvolvimento. 2. Desenvolvimento econômico - Inovações tecnológicas. 3. Tecnologia da informação. I. Beneli , Daniela Scarpa. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Economia e Administração. Faculdade de Ciências Econômicas. III. Título.</p> <p>CDD - 22. ed. 001.6425</p>
-------------------	---

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
CENTRO DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
GABRIEL NASCIMENTO NOVAES**

**O SETOR BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:
CARACTERIZAÇÃO, DESEMPENHO INOVATIVO E ECONÔMICO**

Monografia defendida em 14 de
Dezembro de 2022 pela comissão
examinadora:

Profa. Dra.: Daniela Scarpa Beneli
orientadora e presidente da
comissão examinadora.
Pontifícia Universidade Católica
de Campinas

Prof. Dr. Izaías Pontifícia
Universidade Católica de
Campinas

Dedico essa pesquisa a toda minha família, minha mãe, meu pai, meus irmãos e irmãs, minha orientadora, meus professores, meus amigos e funcionários da PUC Campinas que tornaram possível a realização do curso de graduação em Ciências Econômicas apesar de todas as adversidades.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a toda comunidade da PUC Campinas, docentes, discentes, funcionários, que permitiram a realização do curso de Ciências Econômicas apesar das adversidades em que o mundo se encontrou com a primeira pandemia de COVID-19, com efeitos significativos na vida universitária e a transição para um modelo EAD quando necessário.

Agradeço à minha mãe Deise, e todo o suporte diário presente, meu pai Luís Fernando, especialmente pelo suporte que me deu para a realização da transição de área de estudo para a Economia em 2019. Agradeço aos meus irmãos, Emanuel, Ravi, Diana, Milena e Caetano, a inspiração eterna de nossa família, que tenho certeza de que estaria orgulhoso do meu progresso acadêmico e profissional, e assiste a conclusão dessa etapa de um lugar ainda melhor. Agradeço também a minha companheira Debora Yukari, sempre presente e me auxiliando em diversas situações.

Agradeço aos meus amigos da faculdade, pelo convívio pacífico, companheirismo, conversas e momentos de descontração no decorrer do curso, desejo a todos uma excelente conclusão e sucesso profissional.

Agradeço especialmente à minha orientadora Prof. Dra. Daniela, por todo o processo de orientação e aprendizagem, com incentivos à leitura e refinamento da pesquisa, ajustes, reestruturações, sugestões e principalmente por encarar o desafio temático, que conta com uma literatura recente e desafiadora.

RESUMO

NOVAES, Gabriel Nascimento. O setor brasileiro de tecnologia da informação: caracterização, desempenho inovativo e econômico. 2022. 126 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Ciências Econômicas, Centro de Economia e Administração, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2022.

Essa monografia tem como finalidade o estudo do setor de tecnologia da informação (setor de TI) como um setor da economia, com a finalidade de entender seu funcionamento, características e desempenho inovativo e econômico. O fundamento teórico utilizado inclui os conceitos de inovação para Schumpeter e o Manual de Oslo, além de uma fundamentação específica para inovações em serviços, devido às suas características, considerando o setor TI como parte do setor de serviços. O estudo da emergência do setor, suas características históricas, em contexto internacional e nacional, e a compreensão do produto fornecido ao mercado são abordadas para elaborar a caracterização do setor, utilizada para a construção de uma posterior análise dos resultados econômicos e inovativos do setor, possibilitada por um recorte de atividades produtivas, recorte temporal do período de 2010 a 2019, uso de dados da matriz insumo produto e das pesquisas do IBGE, com a unidade empresa no papel central da pesquisa. O resultado obtido é de que o setor de TI é economicamente expressivo, com uma trajetória de crescimento satisfatória, somado a um resultado de desempenho inovativo acima da média, conforme análise da performance de indicadores construídos a partir de dados da PINTEC, considerando as limitações da utilização dessas bases de dados.

Palavras-chave: Inovação em Serviços e *Software*. Caracterização do Setor de Tecnologia da Informação. Economia do desenvolvimento de *Software*.

ABSTRACT

NOVAES, Gabriel Nascimento. The Information Technology Sector in Brazil: characterization, innovative and economic performances. 2022. 126 f. Final Project. Faculdade de Ciências Econômicas, Centro de Economia e Administração, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2022.

This paper aims to study the Information Technology sector (IT sector) as an economic sector, with means to understand its behavior, characteristics, and performance when it comes to innovation and economic performance. The theoretical base used to include the concepts of innovation is Schumpeter and the Oslo Manual, in addition to a specific theoretical foundation to innovation in services, due to its characteristics, considering the IT sector as part of the services sector. The study about the sector's emergence, its historical characteristics, in international context as well as the Brazilian context, and the comprehension of the product offered to the market are approached to elaborate the characterization of the sector, used to the making of a posterior analysis of the economics and innovative results of the sector, made possible due to a profiling of the productive activities, and the temporal stamp of 2010 to 2019, use of the input-output matrix and the Brazilian Institute of Geography and Statistics surveys, with the firm unit as the main role of the research. The result achieved is that the IT sector is economically expressive, with a satisfactory growth trajectory, summed with an above average innovative performance, as per analysis of performance indicators built from the data from The Survey of Innovation (PINTEC), considering the limitations about the usage of these databases.

Key-words: Innovation in Services and Software. Information Technology sector characterization. Economics of Software Development.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Valor adicionado ao PIB, por milhões de reais e deflacionado	70
Gráfico 2: PAS - Resultados do setor de TI (2010 - 2019), valor nominal, por mil reais	71
Gráfico 3: PAS - Resultados reais do setor de TI (2010 - 2019), por mil reais, deflacionado	72
Gráfico 4: Participação de TI na Oferta e Demanda (2010 - 2019)	73
Gráfico 5: Composição do consumo intermediário em porcentagem (2019) – PAS	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: <i>Destaque de fomentos do BNDES em Tecnologia da Informação e Comunicação</i>	64
Tabela 2: Principais variações na participação da receita operacional líquida nas empresas prestadoras de serviços não financeiros, em porcentagem (2010 - 2019).....	69
Tabela 3: Valor adicionado ao PIB, por bilhões de reais	71
Tabela 3: Demanda do setor de TI (2010 - 2019) em milhares de reais, deflacionado.....	73
Tabela 5: Composição do consumo intermediário (PAS) 2010 - 2019, percentual.....	76
Tabela 6: Consumo Intermediário por setor, milhões de reais (SCN)	76
Tabela 7: Produção das atividades para o setor TI (2010 - 2019), milhares de reais.	78
Tabela 8: Impacto intersetorial de TI em 2010 e 2015.....	79
Tabela 9: Importações realizadas pelo setor de TI (2010 - 2019), milhões de reais.....	81
Tabela 10: Exportação do setor de TI (2010 - 2019), milhões de reais	81
Tabela 11: Taxa de inovação do setor	84
Tabela 12: Taxa de dispêndio inovativo.....	86
Tabela 13: Taxa de Intensidade em P&D	87
Tabela 14: Taxa de Inovação Organizacional/Marketing.....	88
Tabela 15: Taxa de Cooperação.....	89
Tabela 16: Taxa de Inovações Incompletas	89
Tabela 17: Aquisição de Software por empresas que inovaram (2017)	90
Tabela 18: Deflator Implícito do PIB (Base 2010).....	101
Tabela 19: PAS - Resultados do Setor (2010 - 2019), por mil reais.....	101
Tabela 20: PAS - Componentes do Consumo Intermediário (2010 - 2019), por mil reais	103
Tabela 21: PINTEC - Empresas que implementaram inovações de produto ou processo	104
Tabela 22: PINTEC - Receita de empresas que inovaram e dispêndio de empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por mil reais.....	105
Tabela 23: PINTEC - Empresas que implementaram inovações de produto ou processo	106
Tabela 24: SCN - Valor adicionado no PIB.....	107
Tabela 25: SCN - Demanda do setor de TI, em milhões de reais.	109
Tabela 26: SCN - Quadro de oferta do setor de TI, em milhões de reais.....	110
Tabela 27: SCN - Consumo Intermediário das Atividades.....	112
Tabela 28: SCN - Matriz de Impacto Intersetorial - Matriz de Leontief - 2010 e 2015.....	115

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Tipos de Inovação do Manual de Oslo, OCDE (2006).....	23
Quadro 2: Comparação de tipos de inovação do Manual de Oslo 3ª edição e 4ª edição	24
Quadro 3: Métricas de mensuração e abordagem associada aos serviços	33
Quadro 4: Atividades dos Serviços de Tecnologia da Informação	43
Quadro 5: Categorias de produtos de software	47
Quadro 6: Popularidade de Linguagens de Programação, Dezembro de 2010 e Dezembro de 2019	50
Quadro 7: Seção e atividades incluídas na PAS	120
Quadro 8: Seção e atividades incluídas na SCN	125

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: As três abordagens - Assimilação, Demarcação e Integração.....	31
--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
Objetivos	17
Objetivo geral.....	17
Objetivos específicos.....	17
Metodologia.....	18
Objeto de pesquisa.....	18
Organização da monografia.....	19
CAPÍTULO 1 – CONCEITO DE INOVAÇÃO E INOVAÇÃO EM SERVIÇOS.....	20
1.1 Schumpeter: o precursor do conceito de inovação	20
1.2 Inovação e o Manual de Oslo	22
1.2.1 Conceito de Inovação	22
1.2.2 Tipos de Inovação	23
1.2.3 Atividades de Inovação	25
1.3 Inovação em Serviços e Inovação no setor de TI.....	26
1.3.1 Características das Inovações em serviços	27
1.3.2 Trajetória Incremental e inovações radicais.....	28
1.4 Abordagens de Inovação em serviço.....	30
1.4.1 Trajetória da compreensão de pesquisas em inovação de serviços	32
1.5 PINTEC e a Inovação nos Serviços Brasileiros.....	33
1.5.1 Indicadores de inovação medidos pela PINTEC	34
1.6 Considerações sobre o capítulo	35
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)	36
2.1. O capitalismo Informacional e a era do informacionalismo	36
2.1.1 Capitalismo Informacional e o modelo de gerenciamento empresarial	37
2.1.2 Paradigma Tecnológico do Capitalismo Informacional	39
2.2 Caracterização internacional de TI - As quatro eras de TI no século XX.....	40
2.2.1 Processamento de Dados (1960).....	40
2.2.2 Sistemas de gerenciamento de informação (1970).....	41
2.2.3 Inovação da informação e suporte (1980).....	41
2.2.4 Integração e reestruturação da informática e TI (1990).....	42

2.3 Características da empresa e do <i>Software</i> como atividade econômica.....	42
2.3.1 A importância do <i>Software</i> para a Economia	44
2.3.2 Características do <i>Software</i>	46
2.3.3 Características adicionais.....	52
2.3.4 A transversalidade das atividades inovativas no setor de TI	55
2.4 Caracterização do Setor de TI Brasileiro	57
2.4.1 O setor de informática no Brasil durante a Ditadura Militar.....	57
2.4.2 Lei da Informática e a liberalização: Setor a partir de 1991	60
2.4.3 Integração de Universidades e Empresas: Setor a partir de 2000	61
2.5 Políticas de Fomento	64
2.6 Considerações sobre o Capítulo.....	65
CAPÍTULO 3 - DESEMPENHO ECONÔMICO E INOVATIVO DO SETOR DE TI	68
3.1 Desempenho econômico do Setor de TI (2010 - 2019).....	68
3.1.1 Oferta a preço básico	73
3.1.2 Consumo Intermediário	75
3.1.3 Impacto Intersetorial	79
3.1.4 Exportações e Importações.....	80
3.2 Desempenho Inovativo do setor de TI brasileiro (2010 - 2019)	82
3.2.1 Indicadores Utilizados para os resultados da PINTEC	83
3.2.2 Taxa de inovação do setor	84
3.2.3 Taxa de Dispêndio Inovativo	85
3.2.4 Taxa de Intensidade em P&D.....	86
3.2.5 Taxa de Inovação Organizacional/Marketing	87
3.2.6 Taxa de Cooperação	88
3.2.7 Taxa de Inovações Incompletas	89
3.3 Aquisição de <i>Software</i>	90
3.4 Considerações sobre o Capítulo.....	94
Considerações Finais.....	95
REFERÊNCIAS	98
Anexo A: Tabelas Adicionais.....	101
Anexo B: Anexo Metodológico - Padronização do período, uso de pesquisas e suas limitações	120

Anexo C: CNAE.....	122
Anexo D: PAS.....	123
Anexo E: SCN	125

INTRODUÇÃO

A pesquisa apresenta um panorama econômico e das atividades inovativas do setor de TI tendo como objeto as empresas brasileiras do setor, sua trajetória histórica, passando por suas contribuições, impactos e finalizando com dados de inovação do setor, considerando sua inserção no setor de serviços.

O setor possui uma singularidade no sistema econômico, em especial devido às suas características inovativas, tornando necessário compreender o funcionamento de inovações em suas diferentes perspectivas.

A inclusão do setor de TI no setor de serviços resulta em uma perspectiva específica de pesquisas de mensuração de atividades, que realizam a agregação do setor de acordo com essa classificação, e inclusão completa nos serviços.

A principal atividade produtiva da empresa do setor de TI é a produção de *softwares* e os serviços relacionados, e as categorias de atividades permitem visualizar particularidades, além de evidenciar qual faixa de empresas a pesquisa tem como objeto. A característica de heterogeneidade no setor de serviços, que é resultado do aspecto majoritário da imaterialidade da atividade, resulta na necessidade de realizar um nível de desagregação para a compreensão do produto.

Além disso, a pesquisa adota a nomenclatura de “setor de TI” ou “serviços de TI”, se distanciando da nomenclatura de “Indústria de software”, a partir do entendimento de que essa nomenclatura possui uma maior clareza das atividades desempenhadas.

Essa decisão leva em consideração problematizações como as realizadas por Pinheiro e Tigre (2021), das dificuldades de mensuração de atividades na era da informação, que tomam um passo além dessa separação ao sugerir uma quarta separação dos setores da economia, com a inclusão de um setor “terciário superior”, ou quarto setor, que incluiria serviços de tecnologia da informação, telecomunicações, educação, pesquisa e desenvolvimento (P&D), consultorias e outros serviços baseados em conhecimento.

O setor de TI e suas atividades possuem efeitos em outros setores da economia, sendo dessa forma um setor estratégico, como aponta Pinheiro e Serafim (2016), e essa visão estimula discussões sobre a construção de vantagens pelos países, tendo em vista que arranjos produtivos dedicados à produção de *software*,

como aponta Britto e Stallivieri (2010), resultam em vantagens na aglomeração de empresas de desenvolvimento de *softwares*.

Portanto, se torna necessário uma compreensão desse setor da economia, sua história, produto, empresa, mão de obra, dados econômicos e a sua geração de inovação, que pode afetar toda a economia devido ao processo de digitalização.

Objetivos

Objetivo geral

O objetivo geral desta monografia é analisar a formação e trajetória do setor de Tecnologia da Informação (TI), com foco nas atividades do setor e no desenvolvimento do seu produto, o *software*, buscando compreender o desempenho econômico e inovativo do setor durante os anos de 2010 e 2019, além de sua importância histórica.

Objetivos específicos

1. Proporcionar maior familiaridade do setor de TI brasileiro, seu mercado e produção, realizando uma análise sobre suas peculiaridades, dirigida à compreensão econômica do setor.
2. Analisar os dados quantitativos do setor entre 2010 e 2019, a sua atividade produtiva, seus custos, mão de obra e produtividade, com uma perspectiva histórica e com destaque para a inovação.
3. Observar o impacto do setor de TI na economia brasileira, seu nível de atividade, consumo intermediário, oferta e demanda, e então seus efeitos, de forma a relacionar o setor com a mudança de paradigma no mercado de trabalho brasileiro.
4. Discutir a inovação do setor construindo os indicadores de inovação do setor e suas relações com a era digital, como a digitalização e outras possibilidades de inovação, radicais e incrementais.
5. Informar e problematizar as atividades econômicas que fazem parte do setor, que é parte do setor de serviços, de acordo com classificações utilizadas em pesquisas, caracterizando seu produto.

Metodologia

A pesquisa busca explorar o histórico do setor, os dados econômicos e os dados sobre inovação, portanto possui abordagem histórica para introdução e explora dados para proporcionar maior familiaridade com o setor de TI brasileiro.

Para tal, a utilização de pesquisas como a PAS e a PINTEC, que utilizam a metodologia de classificação CNAE 2.0¹ para distinguir as atividades, se torna ponto chave para explorar o setor de TI brasileiro.

Além disso, as pesquisas são realizadas pelo IBGE, que disponibiliza dados de pesquisas em suas plataformas, assim como outros dados consolidados, como dados da conta nacional, em especial a matriz insumo-produto. A PINTEC possui como base metodológica o Manual de Oslo, elemento de referência básica para a compreensão de indicadores para inovação.

A inovação é objeto de estudo das ciências econômicas que possui conceitos desenvolvidos inicialmente por Schumpeter, e então desenvolvido pela escola schumpeteriana e neo-schumpeteriana de pensamento econômico. A observação histórica, por sua vez, é um método utilizado para observar a importância das inovações para o sistema econômico, vinculados as mudanças tecnológicas e seus impactos na sociedade.

No caso do setor de TI brasileiro, a observação histórica permite observar a trajetória desde o seu surgimento, auxiliando na caracterização, em especial quanto a compreensão do seu objetivo central de produção: a produção, manutenção e desenvolvimento de *softwares*.

O objeto de estudo deve ser compreendido como empresas do setor de serviços, em especial o produto de *software* e suas diferentes categorias, um produto digital que necessita de serviços intensivos em conhecimento (KIBS) para o seu desenvolvimento, articulando os fatores de produção, capital e propriedade intelectual.

Objeto de pesquisa

A delimitação da unidade do objeto de pesquisa é a empresa do setor de TI. Embora empresas de diversos setores, inclusive na indústria, possuam uma área interna de TI, e até mesmo exerçam atividades de customização de *software* em

¹ Metodologia disponível em anexo.

equipes internas, a separação por atividade econômica restringe aquelas que essa atividade é a função principal, de acordo com a classificação nacional de atividades econômicas.

Organização da monografia

Esta monografia possui a introdução, três capítulos e as considerações finais.

O primeiro capítulo aborda a inovação, a trajetória do desenvolvimento do pensamento inovativo e as iniciativas de mensuração da inovação no setor de serviços, e portanto, no setor de TI. Além disso, há uma breve discussão sobre a PINTEC, que é a pesquisa nacional de inovação realizada pelo IBGE.

O segundo capítulo aborda a caracterização do setor de TI, seus aspectos históricos mundiais e histórico nacional, além de caracterizar o produto, a mão de obra e a empresa.

O terceiro capítulo aborda o desempenho econômico e inovativo do setor durante o período de 2010 a 2019, utilizando diferentes pesquisas para compreender fatores como oferta e demanda dos produtos e serviços, os impactos do setor na economia, e por fim, o desempenho inovativo é observado pelos resultados da PINTEC e a construção de indicadores.

CAPÍTULO 1 – CONCEITO DE INOVAÇÃO E INOVAÇÃO EM SERVIÇOS

Este capítulo realiza um aprofundamento teórico referente às inovações e inovações em serviços. O capítulo possui cinco seções, a primeira aborda inovações desde Schumpeter, a segunda observa inovações da perspectiva adotada pela OCDE no Manual de Oslo, a terceira trata especificamente de Inovações em Serviços, e portanto em TI, a quarta trata das abordagens possíveis quanto a inovação em serviços e a quinta sobre a PINTEC.

1.1 Schumpeter: o precursor do conceito de inovação

Schumpeter (1997), em sua obra "Teoria do Desenvolvimento Econômico", escrita originalmente em 1934, é a primeira abordagem sistematizada sobre inovação, partindo do seu conceito de ciclos econômicos e a sua teoria da inovação, da qual discorre sobre o sistema econômico, seus ciclos de diferentes durações, além de diferentes fases, como a crise, mas também da dependência que o crescimento possui em relação a inovações.

Schumpeter (1997), em sua teoria do fluxo circular da renda, aponta a que importância da inovação está em permitir o crescimento econômico e evitar a estagnação da atividade.

Dessa forma, Schumpeter (1997) argumenta que o fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico é a presença de novos produtos no mercado, e que a criação desses novos produtos depende da tomada de risco por parte do empresário inovador, que é o agente econômico que realiza tentativas de inovação tecnológica até que obtenha êxito.

Schumpeter (1997) atribui a esse agente econômico o papel de estimular o mercado consumidor. Esse estímulo poderá ocorrer ao realizar ações que influenciam o consumidor a consumir um determinado produto, como ações de marketing, e resulta na criação de novos mercados e ramos da indústria.

Ou seja, em Schumpeter (1997) a oferta precede a demanda, e inovações possuem papel fundamental para realizar a mudança econômica e até mesmo gerar os benefícios sociais, como o desenvolvimento.

Araújo (2012) descreve que para Schumpeter os processos econômicos dependem em grande parte do fluxo circular da vida econômica, com tendências ao equilíbrio geral, no entanto, o empresário que corre risco torna possível novas

combinações dentro da rotina do fluxo circular, caso consiga financiamento para a sua ideia, e caso a inovação de fato se concretize no mercado.

Ou seja, segundo Araújo (2012), o deslocamento da curva de produção, designadas por Schumpeter como combinações de forças produtivas, depende de novas combinações possíveis dessas forças produtivas, que é o surgimento da inovação, que necessariamente realiza o rompimento do fluxo circular.

Nesse sentido, explorar inovações é um elemento chave para compreender o próprio desenvolvimento econômico, e para isso, é necessário compreender quais são os cenários que contribuíram para a formação do setor mas também para configurar a fase do sistema econômico onde ele opera, pois há uma dependência direta entre os aspectos históricos, de escala mundial, e o surgimento do setor de software no mundo.

Schumpeter (1997), sintetizado por Araújo (2012, p. 45) estabelece que a definição de inovação ocorre, durante cinco situações, não excludentes entre si: a introdução de um novo bem; a introdução de um novo método de produção; abertura de um novo mercado; introdução de nova matéria-prima ou insumo; estabelecimento de uma nova estrutura de mercado.

1) Introdução de um novo bem — ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estiverem familiarizados — ou de uma nova qualidade de um bem. 2) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que de modo algum precisa ser baseada numa descoberta cientificamente nova, e pode consistir também em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria. 3) Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer esse mercado tenha existido antes, quer não. 4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada. 5) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio (por exemplo, pela trustificação) ou a fragmentação de uma posição de monopólio. (SCHUMPETER, 1997, p. 76)

Nesse sentido, há cenários diferentes que representam a inovação para Schumpeter (1997), e sua base teórica auxilia a formulação de leituras mais contemporâneas.

Além disso, a definição de inovação, e seus tipos, possui diferentes etapas epistemológicas, e nesse sentido, há uma expansão do pensamento desenvolvido por

Schumpeter (1997) para leituras mais contemporâneas, como a do Manual de Oslo e suas diferentes versões.

1.2 Inovação e o Manual de Oslo

A discussão sobre inovação e seus efeitos no sistema produtivo avançaram durante o desenvolvimento da economia como ciência e historicamente com a interação das instituições internacionais.

A OCDE (2006) aponta que houve um trabalho considerável durante os anos 1980 e 1990 para desenvolver modelos e estruturas de análise para estudos sobre inovação, e é nesse esforço que resulta no primeiro Manual de Oslo, em 1992, voltada para a compreensão da inovação no contexto de indústria de transformação, protagonizado pelos países da OCDE.

A OCDE organiza periodicamente novas versões do Manual de Oslo, com o objetivo de orientar e padronizar conceitos e metodologias para a construção de indicadores e estatísticas sobre inovação.

A influência da teoria de Schumpeter sobre a definição de inovação para o Manual de Oslo (2006), que além de reconhecer os cinco tipos de inovação abordadas pelo autor, anteriormente citadas, cita o seu conceito de “destruição criadora” em seu embasamento teórico, além das inovações radicais e inovações incrementais.

O trabalho de Joseph Schumpeter influenciou bastante as teorias da inovação. Seu argumento é de que o desenvolvimento econômico é conduzido pela inovação por meio de um processo dinâmico em que as novas tecnologias substituem as antigas, um processo por ele denominado “destruição criadora”. Segundo Schumpeter, inovações “radicais” engendram rupturas mais intensas, enquanto inovações “incrementais” dão continuidade ao processo de mudança. (OCDE, 2006, p.36)

1.2.1 Conceito de Inovação

Segundo o Manual de Oslo, a inovação é um produto ou serviço completamente novo ou melhorado, que possui uma diferença significativa de uma unidade de produto ou processo anterior, e que se tornou possível para potenciais usuários do produto, e pode significar tanto a atividade em si de inovar quanto o resultado da atividade de inovação.

O conceito de inovação do manual aborda a inovação em produtos e serviços, e explicita o papel fundamental que o conhecimento tem sobre a inovação, assim

como a criação de valor e preservação de objetivos da própria inovação (OECD, 2018).

O Manual possui como princípio de que inovação pode e deve ser medida, e realiza diferentes classificações para inovação, partindo da perspectiva de que se trata tanto de um processo quanto o resultado de uma atividade.

1.2.2 Tipos de Inovação

OCDE (2006) reúne os tipos de inovação que uma empresa pode realizar ao efetivar mudanças em seus métodos de trabalho, uso de fatores de produção e tipos de resultados que aumentem a produtividade ou desempenho comercial. Diferente de Schumpeter, OCDE (2006) define quatro tipos de inovações nas atividades das empresas, listadas na Quadro abaixo:

Quadro 1: Tipos de Inovação do Manual de Oslo, OCDE (2006)

Tipo	Descrição	Características incluídas
Inovação de produto	Mudanças significativas nas potencialidades do produto ou serviço quanto às suas características, ou melhorando suas funcionalidades.	<ul style="list-style-type: none"> ● Novos bens e serviços ● Aperfeiçoamento de produtos. ● Melhoramentos em especificações técnicas, componentes e materiais. ● Melhoramento de <i>softwares</i> incorporados.
Inovação de processo	Mudanças significativas no método de produção e de distribuição, visando redução de custos ou aumento de produtividade.	<ul style="list-style-type: none"> ● Novo método de produção ou distribuição. ● Mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares. ● Melhorias de logística. ● Inclusão de automação.
Inovações organizacionais	Implementação de novos métodos organizacionais, visando redução de custos administrativos, transação e suprimentos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Mudanças em práticas de negócios ● Organização do local de trabalho ● Relações externas da empresa ● Mudanças de rotina dos funcionários.
Inovações de marketing	Implementação de novos métodos de marketing, buscando abrir novos mercados e atender novas necessidades dos consumidores, aumentando vendas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Mudanças de design do produto e na embalagem. ● Mudanças na promoção do produto e sua colocação no mercado ● Métodos de estabelecimento de preços de bens e de serviços.

Fonte: Elaboração própria

Após a introdução dos quatro tipos de inovação nas primeiras versões do manual, o OECD (2018) realiza uma atualização no quadro de tipos de inovações, explicitando as diferenças da leitura atualizada.

Quadro 2: Comparação de tipos de inovação do Manual de Oslo 3ª edição e 4ª edição

Oslo, 3ª Edição	Sub componentes da 3ª edição	Oslo 4ª Edição (2018)	Diferenças
Produto	Bens e Serviços	Bens Serviços Bens e serviços incluem produtos de <i>knowledge-capturing</i> e suas combinações Inclui as características de design de bens e serviços	Inclusão das características de design dos produtos, anteriormente alocadas nas inovações de marketing.
Processo	Produção, Entrega e logística, Serviços auxiliares, incluindo compras, contabilidade e serviços de TIC.	Produção Distribuição e logística. Sistemas de comunicação e informação.	Serviços auxiliares foram movidos para administração e gerenciamento.
Organizacional	Práticas de negócios Organização do trabalho (distribuição de responsabilidades) Relações externas	Administração e gerenciamento.	Inclusão de Serviços auxiliares.
Marketing	Design de produtos Colocação no mercado Promoção do produto Precificação	Marketing, vendas e pós vendas	Não havia a consideração de inovações em vendas, pós vendas e outras funções de suporte ao consumidor.
N/A	N/A	Processo de desenvolvimento de produto e negócio	Não era considerado de forma explícita anteriormente.

Fonte: adaptado de OECD (2018)

O quadro 3 demonstra que há uma atualização dos tipos de inovação, que são divididas em cinco categorias a partir da quarta edição, de 2018:

1. Bens e serviços, inclusive seu design;
2. Produção, distribuição e logística, sistemas de informação e comunicação;

3. Administração e gerenciamento;
4. Marketing, vendas e pós vendas;
5. Processo de desenvolvimento de produto e negócio.

A maior característica da versão de 2018 quanto aos tipos de inovação é a inclusão do quinto tipo, Processos de desenvolvimento de produto e negócios, que não era considerado de forma explícita nas versões anteriores.

1.2.3 Atividades de Inovação

Nesse sentido, há uma diferença entre **atividades de inovação** e **inovação empresarial**, o primeiro inclui toda ação tomada por agentes econômicos com a finalidade de inovar, enquanto o segundo é o resultado.

Segundo o OECD (2018), as atividades de inovação incluem todo tipo de atividades que as firmas desenvolvem, financiam e comercializam com o objetivo de resultar em inovações para a própria. Essas etapas podem ser científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras ou comerciais, desde que tenham como objetivo a condução de implementação de inovações.

Innovation is central to improvements in living standards and can affect individuals, institutions, entire economic sectors, and countries in multiple ways. Sound measurement of innovation and the use of innovation data in research can help policy makers better understand economic and social changes, assess the contribution of innovation to social and economic goals, and monitor and evaluate the effectiveness and efficiency of their policies. Since 1992, the Oslo Manual has been the international standard of reference for conceptualizing and measuring innovation. It has since been revised on three occasions to account for growing levels of adoption and address evolving user needs. The manual provides the basis for a common language to discuss innovation, the factors supporting innovation, and innovation outcomes. This chapter sets out the rationale for measuring innovation and summarizes the objectives pursued by this edition of the manual. The chapter outlines the contents of the manual and highlights the main definitions and other major novelties introduced in this edition. The chapter concludes with an overview of the main implementation challenges amidst a context of digital transformation of our economies and societies. (OECD, 2018, p. 27)

Medir inovação, portanto, se relaciona diretamente com o entendimento das atividades das firmas. Nesse sentido, o conceito de **firma inovadora** e **firma de inovação ativa** são utilizadas pelo manual.

A firma inovadora realiza uma ou mais inovações dentro de um período observado, enquanto a firma de inovação ativa se compromete com uma ou mais atividades para desenvolver ou implementar novos produtos e suas melhorias, dado

um período observado. Nesse sentido, tanto firmas inovadoras quanto firmas não inovadoras podem possuir uma inovação ativa durante um período observado.

Uma firma não inovadora pode ter abandonado, suspenso ou completado uma atividade de inovação que não resultou em uma inovação de fato. Dentre as firmas que possuem a possibilidade de buscar a inovação através de atividades de inovação, o OECD (2018) lista as seguintes firmas:

- Atividades de P&D.
- Engenharia, design e outras atividades de trabalho criativa.
- Marketing e atividades de adição de valor a marca.
- Atividades relacionadas à propriedade intelectual.
- Atividades de treinamento de empregados.
- Atividades de desenvolvimento de *software* e banco de dados.
- Atividades relacionadas à aquisição ou aluguel de ativos.
- Atividades de gerenciamento de inovação.

Dessa forma, o OECD (2018) coloca a atividade de desenvolvimento de *software* como o tipo de empresa que desenvolve atividades propensas a realizar inovações. Essa qualidade possui vínculos diretos com o processo de digitalização da economia, e será abordado no capítulo 2. A introdução de *softwares* modifica substancialmente os processos de gerenciamento, armazenamento e análise de dados das firmas, e possuem um efeito no sistema econômico como um todo.

Digitalization entails the application of digital technologies to a wide range of existing tasks and enables new tasks to be performed. Digitalization has the potential to transform business processes, the economy and society in general. Although this manual only provides a few concrete examples of digitalization processes, due to their rapid obsolescence and replacement, it introduces several new elements that can contribute to a better understanding of digitalization, both as an innovation process in its own right and as a key factor driving innovation. (OECD, 2018, p. 37)

1.3 Inovação em Serviços e Inovação no setor de TI

Pinheiro e Tigre (2021) exploram a trajetória de teorias e métricas de inovação em serviços, com base nas delimitações teóricas apresentadas em OECD (2018), conhecido como Manual de Oslo, em sua versão de 2018.

Segundo Pinheiro e Tigre (2021) as características centrais de um serviço estão na intangibilidade, na alta interatividade entre fornecedores e clientes e por fim na simultaneidade entre consumo, processo e produto.

Essas características somadas com a difusão da internet, que permite o aumento de conteúdos de serviços em produtos e que produtos se transformem em serviços, são componentes de grandes processos históricos que percorrem uma trajetória de crescimento do setor de serviços nas economias modernas, com é o caso dos Estados Unidos (PINHEIRO; TIGRE, 2021).

No entanto, justamente essa importância do setor carece de métricas e teorias adequadas, e que o processo de desenvolvimento desses aspectos é constante e contemporâneo, e para apontar esse processo, Pinheiro e Tigre (2021) realizam uma análise do histórico do Manual de Oslo e suas versões.

Um exemplo apontado pelos autores quanto a dificuldade de mensuração de serviços, segundo Pinheiro e Tigre (2021), citando Mokyr (2014), é a avaliação de que o PIB não é uma boa medida de crescimento econômico na era da informação. Os autores argumentam que o PIB não consegue medir corretamente os ganhos feitos por serviços gratuitos e a convergência tecnológica.

Dessa forma, Pinheiro e Tigre (2021) abordam de maneira diferenciada parcelas específicas do setor de serviços, que inclui o setor de TI. Os serviços prestados pelo setor de TI, nessa perspectiva, são dependentes de processos de transformações tecnológicas e inovações, para suprir a demanda de mão de obra especializada em um cenário comum de escassez desse insumo no mercado.

Empresas de desenvolvimento de sistemas realizam alocações para especializar funcionários com dedicação exclusiva a uma única tecnologia, como por exemplo, uma linguagem de programação, ou um *framework*, que será utilizado para o desenvolvimento e manutenção de produtos digitais.

1.3.1 Características das Inovações em serviços

De acordo com Pinheiro e Tigre (2021), podemos sintetizar as inovações no setor de serviços a partir das seguintes qualidades:

1. Redução do tempo necessário para completar um processo ou serviço;
2. Aumento na rapidez do atendimento ao cliente e busca por sua fidelização;
3. Redução de custos fixos;
4. Atender necessidades específicas de clientes, ou seja, a personalização (customização);

5. Adequar os serviços aos padrões estabelecidos por autoridades regulatórias e exigências legais;

As empresas do setor de serviços buscam adotar inovações justamente na perspectiva de que seu lucro futuro será maior.

A relação com indicadores de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nesse setor possui suas particularidades quanto à inovação em serviços. Pinheiro e Tigre (2021) pontuam que proporcionalmente há pouco investimento do setor de serviços em atividades formais de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), como é o caso do setor industrial, isso porque as inovações em serviços possuem algumas características:

- Não necessariamente requerem uma nova tecnologia;
- Maior facilidade para ser difundidas;
- Intensivas em insumo informacional e de conhecimento;
- Ambiente propenso a inovações radicais (startups);

Além disso, há uma associação dos serviços de TI com os tipos de serviços que utilizam conhecimento intensivamente. Pinheiro e Tigre (2021) realizam um destaque na intensidade de conhecimento utilizado nos esforços de inovação de serviços, em especial devido a qualificação exigida para a realização de certas atividades, se tornando um elemento fundamental para as metas do setor de serviços.

Os autores interpretam que o serviço prestado pelo setor de TI é o de processamento das informações, e do conhecimento, resultando em um produto digital. Essa é a principal justificativa para que Pinheiro e Tigre (2021) utilizem o conceito de *KIBS*, *Knowledge Intensive Business Services*, ou Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento, para descrever os serviços de TI. A inserção do setor de TI em *KIBS*, realizada por Pinheiro e Tigre (2021) representa parte de sua problematização quanto aos novos desafios da economia de serviços, levando em consideração uma possível inclusão de *KIBS* em um quarto setor da economia ou uma parte “superior” do setor de serviços.

1.3.2 Trajetória Incremental e inovações radicais

Pinheiro e Tigre (2021) apontam uma trajetória de inovações em serviços com uma perspectiva neo-schumpeteriana, analisando o histórico do Manual de Oslo e suas diferentes edições.

Esse esforço se dá no sentido da compreensão dos padrões técnicos, opções tecnológicas, insumos críticos e modelos organizacionais dado o objeto empresa, e que essa trajetória se move de maneira **incremental**, ou seja, reproduz padrões, sem grandes saltos, formando redes e cadeias produtivas, até que ocorra uma inovação disruptiva, que oferece melhorias radicais.

As inovações disruptivas em curso nas tecnologias da informação abrem oportunidades para romper trajetórias e inaugurar novas, especialmente nos serviços intensivos em conhecimento. Além de lançar novos serviços-produtos e novos modelos de negócios, baseados em tecnologias disruptivas como big data, inteligência artificial, computação em nuvem e realidade virtual, as empresas inovadoras buscam aumentar sua competitividade no mercado aumentando a rapidez, a interatividade, a disponibilidade e a flexibilidade do serviço, além de reduzir custos operacionais e atender normas legais. Tais objetivos vêm sendo atingidos com novos serviços, novas formas de prestação e pela maior customização para atender necessidades específicas de clientes. (PINHEIRO; TIGRE, 2021, p. 250)

As inovações disruptivas e radicais, que inauguram novas trajetórias de produção e negócios, são fruto da busca de aumento de competitividade no mercado. Pinheiro e Tigre (2021) apontam que essas inovações estão associadas aos serviços intensivos em conhecimento, devido ao fato de que são os serviços de maior resultado em inovações, que é evidenciado pelos resultados da PINTEC, conforme pontua Pinheiro e Tigre (2021) ao abordar o considerável peso de serviços intensivos em conhecimento (KIBS) no resultado de serviços como um todo.

Ou seja, Pinheiro e Tigre (2021) então pontuando que não se deve perder de vista que os resultados para todos os serviços são influenciados positivamente pela presença majoritária de serviços empresariais intensivos em conhecimento (KIBS), dentre os quais os autores destacam o papel de TI, telecomunicações e P&D.

Pinheiro e Tigre (2021) informam que a performance desses setores tende a se equiparar àquela encontrada nos segmentos manufatureiros de alta tecnologia, reproduzindo padrões já assinalados internacionalmente e refletidos nos indicadores.

O viés tecnológico dos KIBS também transparece nas estatísticas relativas à aquisição de máquinas e equipamentos, aproximando alguns desses segmentos, como o de telecomunicações, dos padrões verificados na atividade manufatureira. Visando aumentar a produtividade, os investimentos dessas empresas costumam combinar capital fixo com ativos intangíveis, como software, capital humano, design e novos modelos de negócios. Do ponto de vista operacional da pesquisa, a intensidade em capital e em TIC facilita a adaptação dos serviços ao arcabouço conceitual do Manual de Oslo. Outro aspecto evidenciado pela PINTEC que replica padrões internacionais é a sub-representação dos serviços nos programas de

apoio à inovação, tornando latente a necessidade de desenvolver políticas de estímulo à inovação para empresas de serviços. (PINHEIRO; TIGRE, 2021, p. 260 e p. 261)

Portanto, dentre os setores que integram a categoria de análise KIBS há um papel importante a ser desempenhado pelo setor de TI e seus serviços, conforme apontam Pinheiro e Tigre (2021).

Particularmente no caso de serviços de TI, existe uma característica fundamental para expressar a natureza do processo inovativo de TI: o nível de customização e adequação quanto a demanda do cliente.

Nesse sentido, os serviços de TI são similares aos serviços de consultoria, envolve o conhecimento tácito e exige um acompanhamento detalhado do cliente no processo de desenvolvimento do produto digital.

1.4 Abordagens de Inovação em serviço

Analisando o histórico do Manual de Oslo, Pinheiro e Tigre (2021) identificam três abordagens principais para inovação em serviços: a Assimilação, a Demarcação e a Integração/Síntese.

A **assimilação** prioriza a inovação de natureza tecnológica e coloca teorias similares à manufatura, com distinções de acordo com fornecedores, intensidade de escala ou informação ou baseado em ciência. Nessa perspectiva, as empresas evoluíram sequencialmente de inovações incrementais de processo, para radicais de processo e enfim inovações de produtos, com serviços online.

A **demarcação**, rejeitando o uso de conceitos elaborados para a indústria manufatureira, buscando características específicas da inovação em serviços e suas trajetórias próprias a partir de suas características de intangibilidade, interatividade e simultaneidade. Ou seja, ressalta qualidades inerentes da atividade, como a customização do serviço, resolução de problemas, métodos e estrutura organizacional. Nessa perspectiva há o contato com o cliente e o provimento de consultorias.

A **integração/síntese** coloca inovação de acordo com mudanças em aspectos técnicos, de serviço ou de competências, em um ciclo retroalimentado por vetores de ida e volta, relacionando cliente, prestador de serviço, características finais do serviço e características técnicas. Nesse sentido, a inovação não é apenas o resultado de um investimento, mas sim o processo em si, com efeitos nos vetores.

Figura 1: As três abordagens - Assimilação, Demarcação e Integração



Fonte: Pinheiro e Tigre (2015), citado por Pinheiro e Tigre (2019)

As edições iniciais do Manual de Oslo possuíam um foco para explicação e padronização da indústria de transformação, utilizando principalmente o TPP, que são inovações tecnológicas em produto e processo, tendência que se quebra em versões futuras em que há a inserção de metodologias para o setor de serviços.

A primeira edição do Manual de Oslo, em 1992, serve como principal guia dos questionários de pesquisa de inovação como os *CIS*², em especial de países europeus, coordenados pelo *EUROSTAT*³, que realizou a primeira edição das pesquisas europeias, a CIS1.

A segunda versão, de 1997, introduz o setor de serviços, mas discute as limitações do próprio manual quanto à mensuração de inovação em serviços justamente pela fronteira teórica do assunto. Nessa segunda versão se destaca essa abordagem de subordinação dos serviços às atividades manufatureiras.

A terceira versão, de 2005, realiza alterações quanto à incorporação de dimensões não tecnológicas da inovação, como o papel das interações entre firmas e instituições para a inovação, mas também alterações quanto a abordagem de inovações em indústrias menos intensivas em P&D, incluindo os serviços, e por fim uma ampliação da definição de inovação, com a inclusão de inovações organizacionais e de marketing, superando assim a restrição ao conceito de TPP e com atenção em outras formas de inovação.

²CIS - Community Innovation Surveys, questionários de inovação da comunidade

³ EUROSTAT - Gabinete de Estatísticas da União Europeia

Portanto, ao tratar de serviços, devemos investigar com maior atenção modalidades informais de troca de informação e conhecimento, outras atividades inovativas além de P&D, o papel de inovações menores e contínuas – ou não causadoras de rupturas – e a importância de mudanças não tecnológicas. (PINHEIRO; TIGRE; 2021; p. 258)

1.4.1 Trajetória da compreensão de pesquisas em inovação de serviços

Para compreender as diferentes características das versões do Manual de Oslo, Pinheiro e Tigre (2021), citando Djellal e Gallouj (1999), constroem um quadro histórico em três fases: indiferença, subordinação e autonomia, hierarquizando a capacidade de análise das diferentes versões.

A fase da indiferença é a fase inicial, se trata de pesquisa com indicadores que não consideram serviços, restrita às atividades manufatureiras.

A segunda fase, de subordinação, com a aplicação dos mesmos questionários de pesquisa da indústria manufatureira sendo entregue aos serviços. Essa abordagem pode se mostrar limitada, como a relação entre inovação e dispêndio, que pode não refletir a realidade inovativa do setor de serviços devido aos seus fatores específicos.

A terceira fase, de autonomia, onde pesquisas são desenhadas especificamente para serviços. Essa fase possui desafios para ser atingida nas pesquisas internacionalmente, nesse sentido, é possível dizer que não há ampla adesão dessa abordagem nas pesquisas feitas pelos países.

A PINTEC, feita pelo IBGE, por se basear no Manual de Oslo, segundo Pinheiro e Tigre (2021), pode ser classificada como uma pesquisa de abordagem de indiferença e subordinação.

Ao realizar essa diferenciação de fases para as pesquisas de inovação no setor de serviços, seus indicadores e abordagem, Pinheiro e Tigre (2021) estão construindo um quadro histórico para evidenciar os avanços da abordagem, dessa forma, hierarquizando a capacidade de análise das diferentes versões, no entanto, com a ressalva de que não se faz disponível um modelo padronizado que consiga ter a abordagem de autonomia, sendo restrito a levantamentos-piloto.

Ou seja, embora a PINTEC tenha uma abordagem de subordinação, seguindo a classificação de Pinheiro e Tigre (2021), ainda é a pesquisa consolidada nacionalmente, em especial considerando termos operacionais e logísticos, mas também em termos epistemológicos.

Utilizando Pinheiro e Tigre (2021) é possível observar a evolução do Manual de Oslo desde sua primeira versão e enquadrar suas versões em fases de indiferença e subordinação, pontuando que a fase de autonomia para o Manual ainda é objeto de pesquisas piloto, que exploram um serviço a partir de sua particularidade, portanto não consolidada.

Quadro 3: Métricas de mensuração e abordagem associada aos serviços

Manual de Inovação	Abordagem dos Serviços
Oslo – 1ª versão (1992)	Indiferença
Oslo – 2ª versão (1997)	Subordinação
Oslo – 3ª versão (2005)	Subordinação
Bogotá (2007)	Subordinação
Levantamentos-piloto individuais	Autonomia

Fonte: Pinheiro e Tigre (2021)

Segundo Pinheiro e Tigre (2021), existe uma inadequação parcial de métricas comumente utilizadas para medir inovações nas indústrias quando utilizadas para avaliar serviços, expondo a necessidade de desenvolvimento de pesquisas de abordagem da autonomia. Entre os indicadores quantitativos apontados como parcialmente inadequados estão os gastos em pesquisa e o desenvolvimento de patentes.

Os desafios de medir inovações em todas as expressões de serviços se relacionam com a necessidade de conhecer a natureza de cada atividade, para então dessa forma ser possível quantificar, com um foco em métricas qualitativas sobre a inovação em serviços, das quais ainda não há um modelo difuso mundialmente.

1.5 PINTEC e a Inovação nos Serviços Brasileiros

A PINTEC é a pesquisa nacional de inovação realizada pelo IBGE, realizada trienalmente para coletar informações de empresas brasileiras que aplicam processos de inovação.

A PINTEC passou a incorporar serviços a partir da edição de 2005, com uma limitação de três atividades de serviços intensivos em conhecimento (KIBS):

informática, telecomunicações e P&D. Em 2008, devido a adoção de CNAE 2.0, as atividades ligadas a edição e gravação de música foram movidas de indústria para serviços, e em 2011 incorporou os serviços de arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas.

Desde a edição de 2008 existe uma preocupação com o setor de TI, destacando o setor em específico. No entanto, nas edições de 2011, 2014 e 2017 existe uma preocupação em fornecer dados do setor de TI em um nível mais desagregado, incluindo o grupo “Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador” e em um nível abaixo, a classe “Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis”, além do “Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis” e de “Outros serviços de tecnologia da informação”, seguindo o padrão de classificação CNAE.

Pinheiro e Tigre (2021) pontua que a PINTEC oferece uma confirmação da importância em investigar os segmentos de serviço quanto a inovação, devido ao grande número de empresas inovadoras inseridas em arranjos cooperativos e suas relações com P&D, mas que o resultado do conjunto de serviços é influenciado positivamente pela presença de KIBS, em especial TI, telecomunicações e P&D, que possuem resultados de inovação equiparáveis a setores manufatureiros de alta tecnologia.

Perspectivas futuras da PINTEC terão a possibilidade de tratar o setor de desenvolvimento de softwares e atividades de bancos de dados conforme o OECD (2018), colocando na categoria de Atividades de Inovação de Negócios (*Business innovation activities*), com o capítulo 11 servindo de base metodológica para a construção de indicadores para analisar o comportamento das atividades de inovação em um ponto de vista de integração.

1.5.1 Indicadores de inovação medidos pela PINTEC

De acordo com o OECD (2018), um indicador de inovação é um sumário estatístico medido sobre um fenômeno da inovação, que é observado em uma população ou amostra, dessa forma, específico de um tempo ou lugar. Esses indicadores podem ser construídos a partir de conjuntos de dados diversos, até mesmo aqueles que aparentemente não fornecem uma medida estatística explícita.

A PINTEC analisa uma miríade de informações sobre as empresas e seus processos inovativos. A pesquisa de 2017 mede, por exemplo, a implementação de inovações por setor, de acordo com "Inovação de produto e/ou processo", "Apenas projetos incompletos e/ou abandonados", "Apenas inovações organizacionais e/ou de marketing", além de seus dispêndios, se o foco do projeto era interno, para o mercado nacional e até mesmo mundial, projetos de cooperação e outras variáveis possíveis da unidade empresa.

Dessa forma, a construção de indicadores pode ser feita a partir das variáveis quantificadas pela pesquisa, como a Taxa de Inovação do Setor, obtida pela relação entre números de empresas inovadoras do total e o número de empresas inovadoras de um setor específico, entre outras possibilidades.

1.6 Considerações sobre o capítulo

O desenvolvimento do capítulo 1 permitiu a compreensão de nuances sobre inovações, em especial quanto as inovações em serviços. As particularidades das inovações em serviços se aplicam nas inovações do setor de TI, tendo em vista que o setor está contido de forma integral no setor de serviços. Os conceitos utilizados para definir inovação possui consequência direta na formulação de pesquisas de inovação para o setor de serviços e suas abordagens possíveis. Dentre as abordagens que Pinheiro e Tigre (2021) descrevem, a PINTEC pertence a fase de subordinação, realizando uma pesquisa com o uso de tipos de inovação do Manual de Oslo em sua versão de 2006, com Inovação de produto, Inovação de processo, Inovações organizacionais e Inovações de marketing. Para que ocorra uma melhoria no processo de mensuração de inovações no setor de TI é necessário pesquisas com abordagens diferentes, como a de integração, que considera o processo interativo com o cliente como parte do processo inovativo, e uma pesquisa da magnitude da PINTEC com um paradigma de autonomia quanto a pesquisa de inovação em serviços.

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)

A emergência histórica do setor de TI ocorre em meados do século XX, e graças as inovações que permeiam o sistema produtivo após a terceira revolução industrial. Nesse sentido, a destruição criativa de Schumpeter (1997) ajuda na compreensão de movimentos históricos que moldam mercados, pois o surgimento de novas máquinas e da automação apresenta um momento de exigência de profissionais com dedicação exclusiva voltados para a criação de *software*. Nesse sentido, o setor é elemento participativo do processo em curso, de quarta revolução industrial. Considerações históricas são necessárias, dado os impactos que os produtos tecnológicos e digitais realizaram na produção mundial e na sociedade como um todo. Castells (1999) analisa a transição do sistema econômico para um modelo que é dependente de informações.

Este capítulo realiza a caracterização do setor, a partir de cinco seções diferentes. A primeira seção aborda aspectos históricos mundiais, com uma visão do sistema econômico, a segunda seção observa a emergência do setor a partir de outros setores da economia em meados do século XX, a terceira seção trata especificamente de características da empresa e do produto, a quarta seção realiza um recorte histórico do setor de TI no Brasil e a quinta observa políticas de fomento realizadas a esse setor.

2.1. O capitalismo Informacional e a era do informacionalismo

Castells (1999) pontua os processos históricos que envolvem a sociedade e as revoluções tecnológicas que alteram a dinâmica social e econômica das sociedades em meados do século XX.

Para o autor, não é exagero afirmar que o uso de *softwares* em empresas de qualquer setor representa um grande impacto em termos de execução de tarefas, portanto, impacto positivo em sua produtividade, e é elemento presente no Capitalismo Informacional, conceito utilizado para explicar fenômenos sociais que ocorrem no mundo a partir das inovações, como a redução de custos de produção e internacionalização de empresas, a partir de estruturas em rede como a internet, representando uma revolução tecnológica.

Quando Castells (1999) aborda a questão da reestruturação do sistema econômico no pós Guerra Fria o foco é descrever um modelo empresarial que busca a descentralização de empresas e a organização em redes. Há um aspecto geográfico no novo arranjo da economia dessas empresas, com um crescente processo de globalização, em especial devido as condições criadas a partir de 1970, com a criação da internet, que possibilita o estabelecimento de uma estrutura comunicacional global, somado a um processo de abertura comercial da mesma época.

Segundo Castells (1999), a criação desse sistema comunicacional, de capacidade global, estabelece uma era do *informacionalismo*. Nessa fase do sistema econômico, o processo de desenvolvimento é realizado através do “modo informacional de desenvolvimento”.

O autor pontua que a fonte de produtividade da era do informacionalismo decorre da geração de conhecimentos, do processamento de informação e da comunicação de símbolos, todos feitos por novas tecnologias.

Nessa fase, existiu um ciclo virtuoso de retroalimentação, no qual “o processamento da informação é focado na melhoria da tecnologia do processamento da informação como fonte de produtividade” (CASTELLS, 1999). A velocidade em que interações entre elementos ocorrem se tornou cada vez maior, gerando inovações que alteraram o paradigma tecnológico. Um exemplo didático, a luz do contexto do século XXI, é constatado em novos tipos de comunicação possíveis graças a um *smartphone*.

2.1.1 Capitalismo Informacional e o modelo de gerenciamento empresarial

Com as características de inovação e fonte de produtividade, Castells (1999) argumenta que o *Capitalismo Informacional* tem início nos anos 80, devido a reestruturação capitalista pós Guerra Fria, e outros fatores, como a cultura de desregulamentação, privatização e as reformas de instituições que seguem um modelo de gerenciamento empresarial, buscando quatro elementos:

1. Maximização de lucro;
2. Aumento de produtividade;
3. Globalização da produção, circulação de mercadorias e de mercados;
4. Direcionamento do apoio estatal para ganhos de produtividade e competitividade das economias nacionais com *trade off* de proteção social.

Segundo Castells (1999), o informacionalismo foi essencial para a velocidade da reestruturação do capitalismo durante essa década, através de tecnologias que fundamentam uma revolução tecnológica que reestrutura o capitalismo. Nestes estão inclusos os setores industriais e os setores de informação e comunicação, utilizando P&D, produzem tecnologia, com a condição desses produtos serem reproduzíveis.

O setor de TI, por sua vez, possui características específicas que fundamentam por vezes o crescimento exponencial da reprodução, em especial quanto a automação de tarefas, mas em outras funções como os serviços de gestão, armazenar e processamento de informação, de forma cooperativa com outros setores, em especial quando combinado com indústrias de *hardwares*.

Um exemplo de cooperação entre *softwares* e *hardwares* está presente em Castells (1999), com a evolução exponencial da capacidade de memória DRAM⁴ de microprocessadores, partindo de 1024 bytes⁵ em 1971 e indo para 256.000.000 bytes em 1999, com capacidade ainda maior em 2022, com memórias DRAM disponíveis no mercado comum com capacidade de 32.000.000.000 bytes.

Dessa forma, há uma capacidade de salto inovativo de produtos tecnológicos, que são inovações radicais. Castells (1999) descreve que a indústria eletrônica, que combina *software* e *hardware*.

Ou seja, em termos schumpeterianos, os setores que produzem esses novos produtos tecnológicos possuem uma alta velocidade de “destruição criativa”, com o nascimento e morte de empresas do ramo em alta velocidade durante o século XX e século XXI.

Além disso, Castells (1999) oferece uma perspectiva sobre inovação tecnológica. Segundo o autor, as descobertas tecnológicas ocorrem em agrupamentos, interagindo entre si em um ciclo virtuoso, e não ocorrem de forma isolada, logo, dependem da sociedade, de um estágio de conhecimento, instituições e indústrias, além de indivíduos qualificados para o desafio, boa relação custo/benefício e um mercado que comunique experiências de uso.

⁴ Memória Dinâmica de acesso aleatório. É a memória utilizada para operações de qualquer eletrônico, em especial cálculos, medida em bytes.

⁵ É uma medida que contém 8 bits e que consegue representar um número binário entre 0 e 256 ou entre -128 e 128, utilizado tanto em Memória Dinâmica quanto em Memória de Armazenamento.

Sendo assim, inovações tecnológicas dependem de um sistema de inovação tecnológico. Esse sistema depende de condições sociais específicas para que existam, e uma vez alimentado pavimentam o caminho para o desenvolvimento econômico acompanhado com inovações tecnológicas.

2.1.2 Paradigma Tecnológico do Capitalismo Informacional

Castells (1999) aponta para um conceito que aborda a mudança de abordagem quanto ao sistema e as informações, que é o **paradigma tecnológico**, apresentado em cinco características fundamentais:

1. A informação é sua matéria-prima.
2. Penetrabilidade dos efeitos das novas tecnologias.
3. Lógica de redes. Estruturando o não estruturado, mas preservando a sua flexibilidade.
4. Flexibilidade das organizações e instituições, fluidez organizacional.
5. Convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado, ou seja, integração entre microeletrônica, telecomunicações, optoeletrônica e computadores através dos sistemas de informação.

Esse paradigma tecnológico integra o sistema econômico em sua fase informacional, e nesse sentido, é ponto central para a compreensão do curso econômico do sistema, o início dessa fase, o momento e o seu futuro.

Conceitos como a Quarta Revolução Industrial, desenvolvida por Schwab (2016)⁶, para explicar o fenômeno da alteração estrutural e estruturante que relaciona a indústria, TI, a economia e a sociedade, é um exemplo do tipo de discussão possível a partir da compreensão dos novos setores da economia que utilizam o paradigma tecnológico em suas operações.

O produto dessas novas condições geradas pelo novo paradigma tecnológico é a Sociedade da Informação, a sociedade da qual Castells (1999) descreve e que possui o acúmulo de avanços e aprimoramentos da técnica, ciência e tecnologia, que culminam em processos sociais profundos do Capitalismo Informacional. Ou seja, os

⁶ Klaus Martin Schwab é economista, engenheiro e um ator fundamental para a criação do Fórum Econômico Mundial.

agentes sociais são, da mesma forma, guiados por esse novo paradigma tecnológico, que são necessários para a própria sobrevivência da empresa, devido às vantagens competitivas existentes ao utilizar essas tecnologias.

Nesse sentido, a inovação se torna protagonista de discussões, com diferentes formulações teóricas para a compreensão dos fenômenos inovativos, assim como a sua correta mensuração.

2.2 Caracterização internacional de TI - As quatro eras de TI no século XX

A partir de Castells (1999) e sua perspectiva histórica é possível visualizar a indústria tecnológica que se desenvolveu em meados do século XX e se intensificou a partir de 1980, em certo sentido, ditando o tom dessa fase do sistema econômico baseado em informações, e por isso atribui a essa fase como Capitalismo Informacional.

Segundo Keen (1994), é possível identificar quatro eras distintas na evolução histórica de TI em organizações, separadas em diferentes décadas de meados do século XX, para compreender de forma mais aprofundada as diferentes fases que constituem esse setor e seus serviços.

Durante meados do século XX existe um marco temporal de gênese do setor de TI, com a saída de desenvolvedores de sistemas das indústrias de transformação, incluindo as indústrias de informática, para entrar no setor de serviços, criando empresas cujo principal produto e serviço é o fornecimento de *software*.

2.2.1 Processamento de Dados (1960)

A primeira fase, na década de 1960, com o processamento de dados, representou o nascimento dessa indústria, de forma que a introdução dos primeiros computadores se tornou possível para algumas empresas ao redor do mundo, no entanto, a altos custos e sem integração, com usos limitados, além de alta dependência do *hardware*. Durante esse período a indústria de transformação se automatizou, com a vinculação direta entre *softwares* e o desenvolvimento de capital nas indústrias, e segundo Keen (1994), sem a correta quantificação de esforço para a criação desses sistemas, resultando em custos de TI ocultos em processos futuros e mostrando a necessidade de empresas especializadas no fornecimento desse tipo de serviço.

2.2.2 Sistemas de gerenciamento de informação (1970)

A segunda fase na década de 1970, com os sistemas de gerenciamento de informação, da qual grandes empresas já possuíam sistemas para automação de processos, de forma que o foco de produção de *softwares* se transformou em desenvolvimento de sistemas para a produção de relatórios para gestores, no entanto, Keen (1994) aponta uma falha nesse paradigma: a falsa equivalência entre informação e dado, levando a um descompasso entre a demanda de gestores e o *software* final, além de inconsistências, redundâncias e duplicação de dados.

Além disso, nessa fase houve mudanças tecnológicas que permitiram a maior descentralização de tarefas, como a criação do terminal de computador, que atuaria como servidor, centralizando as informações, e o *personal computer* (PC), o cliente, manipulando informações individualmente, ligados a um servidor. No entanto, o equipamento mais comum ainda é o *mainframe*,

Outro aspecto que Keen (1994) ressalta é o desenvolvimento de *softwares third-party* em pacotes, ou seja, a terceirização de *softwares* específicos em pacotes que servem como insumo para a produção de sistemas customizados.

2.2.3 Inovação da informação e suporte (1980)

A terceira fase, na década de 1980, é a fase de inovação da informação e suporte. De acordo com Keen (1994), nessa fase há o início do processo mundial de aquecimento do mercado de PCs, em especial como equipamento de escritórios, e o termo “Tecnologia da Informação” começa a se consolidar.

Além disso, equipamentos como minicomputadores e microcomputadores são inseridos no mercado com um preço mais acessível. No entanto, o uso de TI só se tornaria disseminado após combinações de PCs com telecomunicação, em estruturas de redes internas que conectam diferentes departamentos da empresa, mas com descentralização dos equipamentos.

A conexão entre os diferentes departamentos em formato descentralizado implica no aumento da necessidade de compartilhar informações com outras áreas levou a um aumento da demanda de novos produtos e serviços que pudesse aprimorar a interação, tendo em vista que o processo é marcado por inconsistências, incompatibilidades e falhas da integração entre as áreas, com altos custos de manutenção de redes internas.

2.2.4 Integração e reestruturação da informática e TI (1990)

A quarta fase, na década de 1990, é a fase de integração e reestruturação, a partir da necessidade criada pelas falhas de integração entre áreas, a padronização se torna regra, buscando eficiência e compatibilidade de sistemas através da estratégia de código aberto para redução de custos e incompatibilidade.

Keen (1994) argumenta que a característica mais distinta dessa fase é a prevalência de inovações radicais nos produtos e serviços, superando as inovações incrementais.

O argumento de Keen (1994) sugere que a partir dessa fase de integração e reestruturação há um efeito sistêmico dessas inovações, em processo de difusão, impactando todos os setores da economia e consolidando grandes corporações com bilhões de dólares de vendas anuais e se tornando campeãs mundiais, como é o caso da Google, Apple e a Microsoft, e outras indústrias tecnológicas de grande porte.

Outro fator ligado a integração das empresas é a formação de aglomerações, ou *clusters*, que geram vantagens como uma sinergia nas interações entre empresas e seus funcionários, com a prestação de serviços não catalogados e serviços gratuitos possibilitados por essas aglomerações.

Esse tipo de ambiente aumenta a possibilidade da criação de um ambiente propício a inovações, e se vincula diretamente ao fenômeno de *startups*, característica comum de empresas do setor. Essa característica está presente no setor de TI mundialmente, com o exemplo do vale do silício.

2.3 Características da empresa e do Software como atividade econômica

As empresas do setor de TI produzem serviços e produtos digitais, os *softwares*. Um desafio para as nações e institutos de pesquisa é a classificação adequada de empresas realizam esse tipo de atividade. No caso brasileiro, o IBGE utiliza o sistema CNAE para classificar as atividades econômicas, de forma que pesquisas nacionais consigam agregar empresas do ramo a partir de sua atividade econômica. A atividade econômica de TI, definida pelo IBGE como Serviços de Tecnologia da Informação, envolve as atividades presentes no quadro 4.

Quadro 4: Atividades dos Serviços de Tecnologia da Informação

Código CNAE da atividade	Descrição geral	Detalhamento de produtos
6201-5	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos de <i>Web Design</i>. • Edição de páginas <i>web</i>. • Bancos de dados. • Tradução de <i>Software</i>.
6202-3	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Software</i> voltado para a indústria. • <i>Software</i> voltado para o comércio. • <i>Software</i> para a área da saúde.
6203-1	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema Operacional. • Aplicativos para empresas. • Jogos de Computador. • Licenciamento ou uso de software pronto.
6204-0	Consultoria em tecnologia da informação	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de mercado e especificação técnica. • Definição de configurações para o uso de <i>hardware</i> e <i>software</i>. • Atualização de websites.
6209-1	Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Help-desk</i> • Solução de problemas de navegabilidade de páginas <i>web</i> • Recuperação de panes. • Instalação de equipamentos de informática e programas.
6311-9	Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na internet	<ul style="list-style-type: none"> • Hospedagem de aplicações ou serviços. • Hospedagem de páginas da internet. • Serviços de compartilhamento de computadores • Tratamento de dados e emissão de relatórios e críticas.
6319-4	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet	<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas de busca (<i>search engine</i>) • Entretenimento (jogos) na internet. • Serviços de música. • Serviços de e-mail

Fonte: Questionário do PAS - IBGE.

Compreender a atividade econômica e seu produto, o *software*, é um passo importante para compreender e delimitar o setor de TI. O setor de TI, no Brasil, é

formado por empresas que exercem atividades econômicas presentes no quadro 4, formado por empresas do setor de serviços realizada em solo nacional, por empresas nacionais e transnacionais.

Essa definição pode destoar do senso comum, que poderia incluir no setor as empresas que produzem equipamentos de informática e componentes de computador (hardware), no entanto, o setor de produção de hardware é industrial, e se chama Indústria da Informática⁷.

Em síntese, são empresas cujo foco é a produção de soluções digitais via programas de computador (*softwares*). Para maiores detalhes metodológicos leia os anexos.

Por isso, as empresas de TI possuem as características que advêm do setor de serviços, como heterogeneidade de seus produtos, sua imaterialidade⁸ e dispersão no território. Uma consequência dessas características é a limitação estatística para pesquisas de avaliação das atividades, pois os serviços estarão dispersos em uma rede global.

Além disso, se a produção está dispersa, então há constantes tentativas de desterritorialização da produção. Essa característica inclui a oferta de mão de obra, que pode ser realizada por um profissional vivendo em qualquer lugar do país e do mundo.

Portanto, um fator relevante para compreender as empresas do setor de TI é compreender o seu produto e seus efeitos no mercado e sociedade, o *software*, além de demonstrar a importância da realização de uma faixa de atividades mais acurada possível.

2.3.1 A importância do Software para a Economia

Existem diferentes leituras possíveis quanto às atividades econômicas de produção e manutenção de *software*. A interpretação de que fazem parte dos serviços

⁷ Na CNAE, Fabricação de equipamentos de informática e periféricos é o grupo 26.2, parte de da divisão 26 “fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos”, da seção C - Indústria da Transformação.

⁸ Embora exista uma componente física do *software*, inclusive levantando questões como o seu armazenamento, de um aspecto sistêmico ele é tratado como um. No entanto, desafios de infraestrutura de armazenamento de informações e dados são questões importantes para as empresas, e resultam em serviços de consultoria como o 6209-1.

intensivos em conhecimento (KIBs) explica a relação direta com inovações (PINHEIRO e TIGRE, 2021).

Com a geração de novos conhecimentos, as empresas prestadoras de KIBS desempenham um papel fundamental na economia no sentido de que favorecem de forma ativa a difusão de conhecimento e inovação entre organizações. Nesse sentido, o desempenho do setor KIBS reflete nas organizações que são seus clientes e nas próprias empresas prestadoras de KIBS, ou seja, o dinamismo dos setores KIBS tem implicações para toda a economia. (SCHMITT, 2012, p.2)

A importância do *software* para a economia como um todo se explica para uma questão estruturante do sistema econômico: a necessidade de o uso de tecnologia para a empresa gerenciar informações em sistemas de informação com o uso de produtos digitais, evidenciado pela adoção de qualificadores de empresas como *data driven*⁹ para realizar análises e previsões para as mais diversas áreas de empresas, seja em marketing, finanças, recursos humanos e qualquer outra área com volume de dados.

Da mesma forma, o leitor deve distinguir o uso de TI por empresas de todos os setores e as empresas do setor de TI. A demanda por produtos digitais é constante e para as diferentes, conforme apresenta Meirelles (2022), com sistemas voltados para o controle de contabilidade, folha de pagamento, recursos humanos, ativo fixo e patrimônio, materiais e compras, inteligência analítica e sistemas integrados de gestão (ERP).

Os *softwares* estão ligados com praticamente todos os outros setores da economia, desde a indústria da transformação ao comércio. A característica que Roselino (2006) aponta para explicar essa capacidade do *software* de atingir todos os setores da economia é expressa em conceito de **transversalidade do software**.

Nesse sentido, é possível observar que o setor de TI possui um impacto em outros setores econômicos, que é medido pelo **coeficiente de impacto intersetorial**. Esse coeficiente busca encontrar os maiores parceiros de um setor da economia a partir dos impactos na cadeia produtiva.

A análise de impacto do setor na economia através dos coeficientes de impacto intersetorial é importante para mensurar a transversalidade do *software*, descrita por

⁹ *Data driven* é um termo utilizado para definir decisões tomadas por empresas e seus funcionários com base em uma orientação a dados, ou seja, com uma análise ampla de histórico e realização de estatísticas para a tomada de decisão corporativa.

Roselino (2006), e portanto, o explicar a sua dispersão entre os diversos setores econômicos.

O impacto do setor pode ser compreendido considerando a perspectiva de Castells (1999), a fase Informacional do Capitalismo. Nesse sentido, qualquer empresa moderna necessita o armazenamento, controle e manipulação de dados, do ponto de vista da concorrência, e dessa forma, sistemas de TI são vistos como uma exigência para alcançar o nível da competição e garantir a sobrevivência da empresa.

2.3.2 Características do Software

O serviço, ou produto digital, ofertado por essas atividades pode ser observado de diferentes ângulos, devido a diferença das produções em si, que possuem processos e resultados de desenvolvimento diferentes.

2.3.2.1 Software pela perspectiva do mercado: Horizontal ou Vertical

Diegues (2010) realiza uma distinção quanto ao produto ofertado pelas empresas de TI através do *software* horizontal e do *software* vertical. Essa perspectiva permite observar o produto conforme o mercado do qual ele é destinado, ou seja, se está voltado para um nicho ou o oposto disso.

O *software* horizontal está voltado para o plano de solução universal, como programas que serão utilizados por qualquer tipo de consumidor, como processadores de texto e elaboração de planilhas, como o *software* livre chamado LibreOffice e similares, com funcionalidades destinadas ao provimento de soluções universais.

O *software* vertical, por sua vez, é um produto destinado a um nicho de mercado específico, do qual o autor utiliza o exemplo de *softwares* para a gestão empresarial, ou seja, um software como o ERP.

Com o processo de digitalização da economia é possível realizar a hipótese de que os dois tipos de produto possuem um aumento de demanda, no entanto, em níveis diferenciados.

Nesse sentido, seria necessária uma pesquisa capaz de captar a demanda de cada um dos serviços, que só seria possível a partir de um questionário de abordagem de integração (vide capítulo 1).

2.3.2.2 Softwares pela perspectiva do produto: as quatro categorias.

No entanto, outra perspectiva sobre *software* é possível. Diegues (2010) apresenta a perspectiva a partir do produto final, com quatro categorias: atividades de *Software-Serviço de Baixo Valor*, atividades de *Software-Serviço de Alto Valor*, o *Software-Produto Customizável* e o *Software Pacote*.

Quadro 5: Categorias de produtos de software

Categoria	Característica	Exemplos
<i>Software-Serviço de Baixo Valor</i>	Desenvolvimento, administração e manutenção de <i>softwares</i> com um número limitado e simplificado de funcionalidades.	1 - Automatização de pequenos estabelecimentos comerciais. 2 - Atividade de administração de pequenas redes.
<i>Software-Serviço de Alto Valor</i>	Desenvolvimento de um conjunto amplo de funcionalidades com vistas ao provimento de soluções complexas.	1 - Atividades de consultoria para elaboração de projetos de TI. 2 - Desenvolvimento de soluções específicas para a otimização de processos produtivos.
<i>Software-Produto Customizável</i>	Oferece soluções que durante o processo de desenvolvimento contempla possíveis incorporações de funcionalidades de acordo com a exigência dos demandantes.	1 - ERP – Enterprise Resource Planning. 2 - CRM – Customer Relationship Management.
<i>Software-Pacote</i>	Oferece soluções com conjunto de funcionalidades com ampla aplicação. Funcionalidades padronizadas promovem soluções aos mais diversos tipos de atividades (horizontais)	1 - Sistemas Operacionais. 2 - Microsoft Office. 3 - Navegadores.

Fonte: Adaptado de Diegues (2010)

A mesma distinção é realizada por Roselino (2006). O autor explica que a denominação de alto valor em *softwares* está em produtos digitais que incluem etapas mais complexas do desenvolvimento de uma solução em *software*, e nesse sentido, é desempenhada por uma empresa da categoria Conhecimento intensivo (*KIBs*).

Isso porque o *Software-Serviço de Alto Valor* exige etapas que envolvem conhecimentos específicos de engenharia de software e análise de sistemas e que requer um domínio de processos com maior intensidade tecnológica. Existe, por exemplo, a inclusão de design de alto nível, abrangendo os projetos e a modelagem da arquitetura de soluções em aplicações de *software* e bancos de dados complexos (ROSELINO, 2006).

Outro efeito derivado da importância da concentração das atividades das empresas de software-serviço de alto valor na etapa de engenharia de software é o alto ritmo de transformações tecnológicas / inovativas no segmento. Isso porque tal concentração, assim como a necessidade constante de desenvolvimento de soluções complexas, potencializa os processos de experimentação e de criação de novas funcionalidades. (DIEGUES, 2010, p. 60)

Segundo Diegues (2010), o segmento de alto valor exige o domínio de capacitações complexas, devido às etapas de engenharia de *software*, além de possuir etapas de compartilhamento entre demandante e o desenvolvedor. Além disso, ocorre o alto ritmo de transformações tecnológicas e inovações.

O *Software-Serviço* de Baixo Valor está ligado aos processos de digitalização, difusão de inovações tecnológicas. Na prática, exige uma mão de obra menos capacitada, comparativamente, por ter uma codificação baseada em conhecimentos gerais sobre software.

Embora não seja intensivo em conhecimento na mesma intensidade que *Software-Serviço* de Alto Valor, esse tipo de serviço possui uma relação com inovações incrementais e um papel fundamental para a difusão.

O *Software-Produto* Customizável contempla as possibilidades de adicionar funcionalidades conforme a demanda do cliente, e possui como exemplo os softwares de ERP e CRM, dois tipos de *software* amplamente utilizados pelas empresas para gerir seus recursos.

Um ERP é um sistema integrado de gestão, um produto digital com capacidade de comportar diversas áreas da empresa, como logística, RH, entre outros, em um mesmo sistema digital que sincroniza essas diferentes áreas, nesse sentido, é uma ferramenta importante para a centralização de informações, integração e gerenciamento de diferentes áreas de uma empresa de grande porte.

O CRM é o tipo de sistema de gestão de relacionamento com o cliente e possui relevância para os processos de venda e pós-venda, além de ser uma ferramenta relacionada ao marketing. Os processos inovativos registrados e padronizados pelo Manual de Oslo a partir de sua quarta edição (2018) colocam junto com marketing, vendas e pós-venda no mesmo tipo de inovação, e há um papel de destaque para plataformas de CRM viabilizarem essa relação.

Segundo Diegues (2010), outros tipos de software podem possuir diferentes níveis de customização de acordo com a demanda, no entanto, o *Software-Produto* Customizável se destaca por essa característica específica em maior nível.

Entre os quatro tipos de *software* há um tipo difuso, e que se associa diretamente com diversos tipos de produtos, mas em especial aos eletroeletrônicos e automóveis, que são os *softwares* embarcados. Segundo Britto e Stallivieri (2010), o *software* embarcado está incorporado em um produto de tal forma que não é possível perceber ele de forma separada do produto que está integrado, como é o caso de celulares, automóveis e qualquer produto que incorpore módulos eletrônicos. O *Software* embarcado representa a qualidade de transversalidade do *software*, tendo em vista sua presença em diversos aparelhos dos mais diversos setores, sem que o consumidor perceba a sua inclusão.

Todos os tipos de *software* passam por diferentes etapas do processo de produção, como análise, elaboração do projeto, codificação, testes, implantação e documentação (ROSELINO, 2006). Dessa forma, existe uma complexidade envolvida na produção e execução dessas atividades, em especial ao software-serviço de alto valor e o software-produto customizável.

2.3.2.3 Linguagens de Programação

Algumas tecnologias se destacam para a construção de um *Softwares*, e parte relevante da compreensão da atividade de produção desse serviço e produto está na compreensão do que são linguagens de programação e quais suas diferenças.

Segundo Keen (1994), programar é o processo de transformação de uma ideia em instruções que o computador pode interpretar. Ou seja, a criação de instruções que precisam ser especificadas em um código binário (0 ou 1) que é a linguagem de mais baixo nível, utilizada para representar os estados elétricos armazenados nos circuitos dos chips de computadores.

Uma linguagem de programação é um conjunto de regras gramaticais e vocabulários que em última instância serão transformados em binário pelo compilador de código do computador, criados para viabilizar o trabalho de desenvolvimento de *software*, tendo em vista que não existem condições de realizar essa tarefa em código binário.

Programadores criam linguagens de programação para ganhar produtividade e aplicar diferentes níveis de abstração de instruções para que sejam interpretadas pelo computador, que só realiza alguma função devido a alguma instrução programada

anteriormente. É o caso das mais básicas funções de um computador, como ligar de acordo com um botão ou executar um sistema operacional.

O resultado da criação de linguagens de programação é um ecossistema de diferentes tipos e usos, com um ganho de produtividade para qualquer profissional que deseja utilizar ferramentas para a criação de um *software*, em especial devido aos diferentes tipos de abstração e especificidades técnicas que se adaptam melhor a um desafio específico.

Nesse sentido, medir o uso de diferentes linguagens de programação é parte da compreensão da atividade do setor, pois são tecnologias que se mostram relevantes para o mercado, tanto para os desenvolvedores quanto para as empresas.

Segundo o índice Tiobe, utilizado por Rabai *et al* (2015), criado para medir a popularidade de linguagens de programação, as dez linguagens de programação que se mantêm no ranking de popularidade em 2019 estão apresentadas no Quadro 6, que apresenta o ranque e o índice para 2019 e 2010.

Quadro 6: Popularidade de Linguagens de Programação, Dezembro de 2010 e Dezembro de 2019

Linguagem	Ranque de 2019	Índice 2019	Ranque de 2010	Índice 2010
Java	1º	17,25%	1º	18%
C	2º	16,09%	2º	16,08%
Python	3º	10,31%	6º	6,48%
C++	4º	5,6%	3º	9,01%
C#	5º	4,8%	5º	6,69%
Javascript	6º	2,09%	7º	1,51%
PHP	7º	2,05%	4º	7,51%
SQL	8º	1,84%	-	-
Assembly Language	9º	1,07%	8º	0,66%
Visual Basic	10º	0,93%	9º	0,26%

Fonte: TIOBE

O índice utiliza uma metodologia de classificação a partir de respostas de desenvolvedores, cursos e empresas, além de dados de ferramentas de buscas, com

atualizações mensais, mostrando qual tipo de desenvolvimento é realizado mundialmente. O índice não faz uma seleção qualitativa das tecnologias e não busca calcular a quantidade de linhas de código produzidas.

O índice realiza uma sinalização para o mercado de mão de obra internacional quanto a quais tecnologias deveriam ser prioritárias quanto à adoção, e no caso de profissionais, possíveis escolhas de foco para especialização.

Apesar do dinamismo do mercado, algumas linguagens lideram, como é o caso da linguagem C, que segundo Ritchie (1993) foi criada na década de 1970, padronizada pela ISO/IEC 9899:2018, e que foi utilizada para a criação de diversos sistemas operacionais, embarcados e até mesmo na criação de outras linguagens de programação, como o Python.

Observando o *ranking*, há Linguagens de programação como Python, C, Java, C++ e C#, que indicam a atividade de todos os tipos de categorias de software, como o Software-Serviço de Baixo Valor, Software-Serviço de Alto Valor, Software-Produto Customizável, Software-Pacote, resultando em programas sob encomenda, customizáveis e não customizáveis.

Linguagens de programação como Visual Basic e Assembly indicam produtos e serviços Software-Serviço de Baixo Valor, para o desenvolvimento, administração e manutenção de softwares com um número limitado e simplificado de funcionalidades, com sistemas embarcados, e podem incluir atividades de desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis, como um *software* vertical.

O uso de linguagens de programação como PHP e Javascript podem indicar a produção de produtos e serviços Software-Serviço de Alto Valor, pois são utilizados essencialmente para a edição de páginas web, dentro da atividade 6201-5.

Linguagens de programação como SQL são feitas para bancos de dados, e indicam o desenvolvimento de Software-Serviço de Alto Valor, tendo em vista que articulam informações para a produção de desenvolvimento de programas de computador sob encomenda.

As linguagens de programação mais utilizadas pelas empresas no mercado brasileiro, ou seja, “linguagens corporativas”, estão divididas entre com a categoria “Outros” (Abap, Cobol, PHP, Python) com 27%, seguido por VB.net/C# com 23%, Java com 21%, Delphi com 10% e C somados com C++ com 9%. (MEIRELLES, 2022).

O levantamento feito por Meirelles (2022) inclui todas as empresas do mercado brasileiro, não apenas TI, e mostra que há espaço de melhorias inovativas no mercado brasileiro, e indica um mercado que considera altos custos para realizar a transição de tecnologias mais antigas, como Cobol e Delphi, para opções mais robustas como o C ou Python.

O uso de "linguagens corporativas", feito por Meirelles (2022), possui uma amostragem de empresas de diversos setores, realizando indicações de como é o uso de TI por empresas do mercado brasileiro, e possui influência na escolha do profissional quanto a sua especialização, e a mão de obra busca se aprofundar em uma dessas tecnologias para se manter na concorrência de oferta de mão de obra.

Outra opção é o desenvolvedor ou a empresa realizar uma especialização da mão de obra para uma tecnologia específica, é o caso da IBM com o Cobol, conforme relata Zdnet (2020), que realiza plano de formação para especializar novos funcionários em uma tecnologia de 1959, o Cobol, que tem papel de destaque para aplicações de serviços bancários e financeiros.

2.3.3 Características adicionais

Ao delimitar quais empresas são objeto dessa pesquisa, temos um perfil mais próximo ao modelo de empresa com uso intensivo de conhecimento, descritas no conceito de *KIBS (Knowledge Intensive Business Services)*, e esses agentes econômicos, conforme descritos por Schmitt (2012), são os agentes associados diretamente às práticas inovativas. Outros elementos podem ser explorados para caracterizar o setor, como a sua relação com insumos, mão de obra e interações do setor.

2.3.3.1 Perfil do profissional de TI

O processo produtivo para a construção de *softwares* se dá pelo trabalho de programadores, ou desenvolvedores de programas, uma mão de obra especializada e de alta qualificação devido às exigências técnicas.

A qualificação necessária para a atuação não necessariamente é a formação de grau superior relacionada ao campo, pois devido ao contexto de pouca regulação do mercado de mão de obra, e pouca sindicalização, há a presença de profissionais

de formações diversas, e até mesmo sem ensino superior, devido a formações como o ensino técnico.

Segundo Mossi (2013), esse profissional de TI "emblemática o novo espírito do capitalismo", com uma identidade profissional voltada a si mesmo, no que atribui um individualismo qualitativo instrumentalizado, ou seja, um profissional da qual é exigido a qualidade de autodidata e com viés meritocrático. Nesse sentido, sobretudo na prática discursiva, é possível encontrar valores de empreendedorismo, conforme registra Mossi (2013).

Esse perfil de profissional ajuda a entender o perfil da empresa gerida por profissionais de TI, em modelos de *start up* e com uma gestão de marca, seus valores e discurso, baseados em práticas empreendedoras e desenvolvimento de atividades inovativas.

O perfil do profissional de TI ajuda a explicar a origem de algumas das empresas do setor, seja no Brasil ou no exterior, devido à proximidade de instituições de ensino com as formações superiores e técnicas, uma tendência presente no histórico dessas empresas, e que embora em constante mudanças devido às consequências da intensificação do teletrabalho¹⁰ ainda é presente.

As instituições de ensino superior e técnico oferecem cursos de formação como Ciência da Computação, Engenharia da Computação, Sistemas de Informação, tecnólogos como Análise de Sistemas e cursos técnicos como Informática e Informática para Internet.

No entanto, a heterogeneidade da mão de obra se explica pela necessidade de domínio por uma tecnologia específica para atuar no cargo, e a demanda de mão de obra está diretamente relacionada com o requisito técnico dessa tecnologia específica, que pode ser, por exemplo, uma linguagem de programação ou uma ferramenta da mesma linguagem.

Um profissional que realize cursos de especialização de uma tecnologia possui competência para atender a demanda do mercado de mão de obra, seja para realizar

¹⁰ Teletrabalho, ou trabalho remoto, é a modalidade de trabalho onde o profissional realiza sua atividade a distância, apoiado pela tecnologia. O processo de intensificação dessa modalidade pode ter relação com as consequências sociais e econômicas das medidas de prevenção de doenças transmissíveis como a COVID-19 mas também como avanço de estratégias de redução de custos e até mesmo pressão da mão de obra para a adoção dessa modalidade.

novos projetos ou prestar suporte para sistemas legado¹¹, independentemente de ter ou não concluído ensino formal, exemplificando o caráter individualista que Mossi (2013) coletou em entrevistas.

Além disso, a disponibilidade de diplomas via plataformas digitais de ensino dinamiza o processo de criação de mão de obra, embora levante questionamentos quanto à efetividade do aprendizado realizado por esses meios, fato que contribui para compreender a preferência de proximidade a instituições superiores ou técnicas que formam mão de obra em cursos formais.

2.3.3.2 Estrutura de mercado

Uma característica locacional de empresas do setor de TI está em sua proximidade e dependência de centros de pesquisa e formação de mão de obra qualificada, assim como outras empresas de modelos de negócios encontrados em KIBS. Esses serviços utilizam as vantagens do *cluster* tecnológico, presente em alguns centros urbanos para desenvolver características produtivas, inovativas e competitivas.

Britto e Stallivieri (2010) utilizam o conceito de arranjos produtivos locais (APLs) para descrever a importância da dimensão local-institucional para o reforço do potencial inovativo e da competitividade de empresas de TI.¹²

Nesse sentido, o setor de TI realiza inovação e cooperação a partir de clusters “industriais” de produção de Software. Segundo Britto e Stallivieri (2010), isso ocorre devido à aglomeração espacial de agentes econômicos em interdependência, resultando em processo de aprendizagem que possibilita a introdução de inovações de produtos, em um determinado espaço geográfico. O resultado é criação de vantagens por aglomeração, que se torna possível graças aos grandes centros urbanos ou polos tecnológicos, além de interação com as instituições desses locais.

Quanto a estrutura de mercado, Britto e Stallivieri (2010) pontuam que os segmentos mais rentáveis e padronizados são dominados por grandes empresas multinacionais. No entanto, há oportunidades para micro e pequenas empresas

¹¹ Um sistema legado pode ser compreendido como um sistema que utiliza uma tecnologia já considerada obsoleta pelo mercado, mas que devido aos altos custos de transição para uma tecnologia mais recente ainda operam e demandam mão de obra especializada.

¹² Embora Britto e Stallivieri (2010) tratem o setor como indústria, estão efetivamente falando do setor de TI quanto à produção de software.

quando observado a atuação em nível local ou regional, com dois modelos possíveis, nichos de mercado competitivos ou contratos de parcerias e prestação de serviços para grandes empresas.

Segundo Britto e Stallivieri (2010), justamente devido à característica inovativa de empresas do ramo de software há um reflexo em elevadas taxas de nascimento e mortalidade de firmas, assim como uma tendência à volatilidade de lucros e *market share*.

A heterogeneidade estrutural do setor se relaciona aos produtos e serviços que são gerados, como demonstrado nas quatro categorias de *software*, somados às condições competitivas da estrutura de mercado, que são diversas.

Segundo Britto e Stallivieri (2010) a tendência mais comum é que as empresas de *software* atuem ao mesmo tempo em diversos segmentos, com o desenvolvimento de duas atividades produtivas ao mesmo tempo, como desenvolver *Softwares-Pacote* e oferecer produtos customizados, agregando esse serviço ao *Software-Pacote*.

E da mesma forma, uma empresa de *software* da atividade “Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda” inclui o custo dos *softwares* pacote e outras ferramentas utilizadas no desenvolvimento (BRITTO; STALLIVIERI, 2010). São características que marcam a interdependência das empresas do setor.

2.3.4 A transversalidade das atividades inovativas no setor de TI

As tecnologias de TI em integração com indústrias de transformação criam um cenário discutido por Castells (1999), uma sociedade em rede, que avança para uma revolução tecnológica, diante da automação, integração e conectividade de máquinas e equipamentos, processos de produção, atividades, sistemas e pessoas em toda a cadeia de valor.

Embora nem todo *software* desenvolvido tenha como origem o setor de TI, devido a existência de setores internos das empresas e indústrias, o setor de TI é singular quanto ao avanço do processo de digitalização e outros elementos da revolução tecnológica.

Podemos compreender essa revolução tecnológica como uma interação entre tendências inovativas, incluindo aquelas baseadas em serviços, combinada com a intensificação do uso de novas tecnologias e a consequente aceleração e encurtamento dos ciclos de inovação tecnológica e de vida dos produtos.

Os serviços relacionados à TI tendem a assumir crescente importância, dado que permeiam e interligam todas as camadas tecnológicas que consubstanciam a internet, envolvendo hardware, conectividade e aplicações. Software e redes conectarão cada vez mais produtos inteligentes, serviços digitais e consumidores. Diante desse cenário, parece natural que a mensuração da inovação em serviços evolua dentro de uma perspectiva de integração com as atividades manufatureiras, ponderando a dinâmica dos serviços. (PINHEIRO; TIGRE; 2021; p. 261)

A economia digital, baseada em produtos e serviços digitais, promove a interação entre atividades manufatureiras, processo produtivo, mercado e cliente. São plataformas de compra online que permitem a transmissão de informação de uma página utilizada por um usuário que realiza uma compra e recebe o produto no mesmo dia, pois o seu pedido é processado pelo sistema que pode confirmar o pagamento de maneira instantânea e passar por todos os processos internos da empresa, liberar o pedido para a entrega e ainda realizar serviços de pós venda. É um formato de *just-in-time* que se tornou possível com a economia digital.

A OECD (2018) busca ampliar o entendimento de inovação justamente para agregar novas dimensões que não sejam tecnológicas, como esses diversos serviços que agregam valor em uma economia digital, com a ideia de considerar inovações nos processos de negócio.

Nesse sentido, a interface com o cliente seria por si só uma nova dimensão, uma categoria à parte de inovação de produto e inovação de processo, representando justamente a fronteira entre produção e consumo, que devido a sua característica de instantaneidade representa um maior contato com o cliente. E o próprio contato e interação com o cliente integra o processo inovativo.

Inovações em TI, como a big data e inteligência artificial, representam mudanças disruptivas e, portanto, podem se encaixar na definição de inovação radical, pois permitem a execução de sistemas que realizam esse tipo de integração com cadeias produtivas complexas e o usuário na ponta, enquanto outras inovações que possuem valor de marketing, como realidade virtual e internet das coisas, são inovações das quais os impactos deverão ser medidos no futuro para a confirmação se são de fato disruptivas ou apenas tendências passageiras.

No entanto, existem desafios para mensuração de inovações do setor de TI, e em geral, inovações no setor de serviços, assunto abordado por Pinheiro e Tigre (2021).

2.4 Caracterização do Setor de TI Brasileiro

Keen (1994) e Roselino (2006) descrevem diferentes fases, de tendências opostas, para o setor de TI, variando entre protecionismo e maior abertura de mercado. A partir dessa dicotomia é possível compreender a diferença entre o início da indústria de informática na década de 1960 e o setor de TI na década de 2010.

O setor nasce da indústria de informática no Brasil, que surge no início da década de 1960. Essa indústria possui a sua formação histórica durante governos de ditadura militar, e a característica principal é a estratégia de política de informática (PINHEIRO; SERAFIM, 2016).

Pinheiro e Serafim (2016) destacam que os fatores históricos e institucionais influenciam na formação do setor de TI em cada país, dentre as quais instituições governamentais, as universidades e o mercado, além de suas interações. Dessa forma, o setor possui características nacionais muito particulares, e há dificuldades em desenvolver esse setor com base na replicação de medidas tomadas por qualquer país.

Similarmente, Roselino (2006) destaca a heterogeneidade do cenário brasileiro e o setor de TI desenvolvido internamente. O autor revela que há aspectos virtuosos no modelo brasileiro, configurado em um sistema complexo e de “geneticamente” voltado para dentro. Isso porque as empresas nacionais privadas se desenvolveram a partir de demandas domésticas específicas, atendendo o mercado em demandas não atendidas por empresas estrangeiras.

Roselino (2006) destaca que Índia, Irlanda, China e Israel são mercados de TI reconhecidos pelo sucesso internacional e de exportação, enquanto o setor brasileiro possui essa característica de atender demanda interna e baixa exportação.

2.4.1 O setor de informática no Brasil durante a Ditadura Militar

Segundo Keen (1994), a emergência do setor de TI ocorreu na saída de prestadores de serviço que realizam essa atividade em departamentos de indústrias, e portanto em suas fases iniciais no Brasil, o setor foi impulsionado pela política de industrialização via substituição de importações, realizada pela ditadura militar, via sua política industrial.

Um fator que explica o entendimento de que era necessário uma indústria interna de informática é a questão da soberania, em especial de equipamentos

militares por parte do regime, que deveria ter produtos e serviços realizados nacionalmente para o consumo interno.

Soares (2002) narra a história da Cobra - Computadores e Sistemas Brasileiros. A empresa fundada por ex-alunos da PUC RJ, USP e do Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro), nasceu para atender a demanda da Marinha Brasileira para montagem e manutenção dos equipamentos de bordo de fragatas adquiridas em parceria com uma empresa inglesa chamada Ferranti.

A Ferranti, que equipava as fragatas, conseguiu apoio do BNDES, que constituiu a empresa COBRA, para o desenvolvimento de minicomputadores. Nessa fase, houve uma ligação direta da indústria de informática com iniciativa de pesquisa e desenvolvimento no país (PINHEIRO; SERAFIM, 2016).

Pinheiro e Serafim (2016) destacam que o interesse não era somente dos militares, e inclui professores e pesquisadores ligados à área de informática, para realizar estudos de engenharia dos produtos e possíveis melhorias, além de possuírem a preocupação de criar um mercado de trabalho para os profissionais que se formavam em cursos relacionados.

Nesse sentido, é possível visualizar uma ligação entre empresas de informática e centros de pesquisa, como universidades, desde as origens do setor, fato que se consolida conforme são apresentadas inovações radicais no mercado mundial e suas ramificações em campos de pesquisa em *hardware* e *software*, além de diferentes cursos de formação, como a ciência da computação e a engenharia da computação.

Além disso, há uma demanda nacional vinculada à burocracia, incluindo o BNDES, com uma crescente demanda de processamento de dados, buscando a construção da indústria nacional e com autonomia tecnológica (PINHEIRO; SERAFIM, 2016).

Nesse sentido, a política, adotada entre 1977 e 1991, foi a de mecanismos de reserva de mercado para a indústria de informática, com a exclusividade de capital nacional, buscando a construção de uma indústria nacional capacitada e competitiva. Essa medida limitava a entrada de tecnologia estrangeira, buscando a realização de P&D em informática pelo próprio mercado brasileiro.

Exemplos de medidas desse período está a criação da Secretaria Especial de Informática (SEI) através do decreto 84.067/79, que tinha como finalidade a

formulação da Política Nacional de Informática (PNI), buscando o desenvolvimento científico e tecnológico no setor.

A Política Nacional de Informática, por sua vez, foi instituída através da Lei n.º 7.232 de 1984, assinada pelo presidente militar João Figueiredo, estabelecendo princípios, objetivos e diretrizes da PNI.

Além disso, realizava a criação do Conselho Nacional de Informática e Automação - CONIN e a criação de “Distritos de Exportação de Informática”. Esses distritos visavam fortalecer os distritos da SUDENE¹³ e SUDAM¹⁴ para a exportação de artigos de informática. Além disso, institui o Plano Nacional de Informática e Automação e o Fundo Especial de Informática e Automação.

A Lei n.º 7.232 de 1984, adicionalmente, autoriza a criação da Fundação Centro Tecnológico para Informática - CTI, que tem como finalidade o incentivo ao desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica nas atividades de informática. O CTI foi extinto em 2000, e suas atribuições foram transferidas para o Ministério da Ciência e Tecnologia.

Além disso, há legislações que buscam a regulamentação de atividades do setor, como a Política Nacional de Informática (Lei n.º 7.232 de 1984). Todas as leis, no entanto, visam atingir em especial a questão de produtos da indústria de informática, com uma visão de que a indústria de software está incluída nessas atividades e, portanto, se torna pouco direcionadora, ao observar o setor de TI como majoritariamente um setor vinculado aos serviços.

No entanto, Roselino (2006) defende a posição de que o modelo dos Estados Unidos, considerado como o berço original do setor de *software* no mundo, é da mesma forma, através de políticas públicas de fomento, a partir da perspectiva de que se trata de uma indústria intensiva em tecnologia.

Ou seja, Roselino (2006) se afasta da ideia de que a emergência do setor ocorre de forma espontânea, e deve ser feita a partir de instrumentos institucionais específicos e coordenação de esforços, em especial se considerar o Brasil como um país de economia periférica, visando a construção de vantagens competitivas.

¹³ Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste.

¹⁴ Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia.

Nesse sentido, a existência de políticas voltadas ao desenvolvimento das indústrias de tecnologias de informação e comunicação desde o período militar foi de grande importância para a conformação da indústria de software (ROSELINO, 2006).

2.4.2 Lei da Informática e a liberalização: Setor a partir de 1991

Um dos instrumentos utilizados a partir de 1991 foi o fomento da indústria de informática, em consequência, o setor de *software*, através da Lei Da Informática, substituindo a estratégia da ditadura militar de reserva de mercado para um modelo de benefício fiscal para incentivar gastos em P&D no setor de TI, de viés liberalizante da economia, devido ao novo cenário político econômico e social em que o Brasil se encontrava.

Neste contexto, a Lei da Informática é um marco de estratégia nacional quanto ao setor de TI e a indústria de informática, através de benefício fiscal para empresas do setor, estimulando o aumento de atividade do setor de TI e atividades de P&D através da desoneração de impostos sobre produtos industrializados (IPI).

Borges (2014), citado por Prochnik et al (2015), informa que a renúncia fiscal associada a esta Lei foi estimada em quatro bilhões de reais por ano, compondo grande parte do faturamento total das empresas de TIC beneficiadas.

Essa política de *software* e serviços pode ser vista como uma configuração de prioridade a competitividade externa e exportações de empresas privadas, baseada em um modelo de liberalização da economia, que permitiu a entrada de transnacionais no país e adoção de *softwares* estrangeiros no mercado e até mesmo em instituições públicas.

Ou seja, o viés de liberalização também representou problemas para a indústria brasileira de informática, que passaram a competir com empresas transnacionais em diferentes estágios de desenvolvimento de produtos.

Um exemplo dessa estratégia está na entrada e adoção massiva do sistema operacional *Windows*, da *Microsoft*, de código fechado, em detrimento de iniciativas nacionais, como o SOX (SOARES, 2002).

O setor brasileiro em seu berço possui iniciativas nacionais como a iniciativa SOX, da Cobra, empresa que desenvolveu o sistema SOX, baseado em UNIX, portanto código aberto, fazendo parte da antiga Política Brasileira de Informática.

A nova conjuntura de liberalização e o novo cenário competitivo para empresas de informática, tornando inviável as suas atividades, com um grande choque para o setor, e dessa forma, tornando encerrando a possibilidade do uso do sistema SOX. A Cobra Tecnologia foi adquirida pelo Banco do Brasil para ser prestadora de serviços ainda na década de 1990, e em 2013 se tornou a BB Tecnologia e Serviços.

A PNI caminhava para o seu final, junto com o governo Sarney. Uma vez eleito Collor, a política passou a ser de total integração com os Estados Unidos no comércio internacional. Em um único mês, outubro de 1992, foi encerrado o funcionamento da ABICOMP, aprovada uma nova Lei de Informática e oficialmente extinta a reserva de mercado. Nessa época, a COBRA havia passado para o controle do Banco do Brasil (BB). Seu objetivo focou-se, apenas, no lucro comercial. De desenvolvedora de tecnologia a empresa se tornou prestadora de serviços para o BB e integradora de suas antigas concorrentes. (SOARES, 2002, p. 14)

A Lei da Informática, nesse sentido, cumpre seus objetivos pois estimula a indústria de informática, no entanto, há lacunas, ao não considerar serviços da forma mais adequada. Mesmo assim, como a Lei afeta positivamente produtos de *hardware*, oferece efeitos indiretos na produção de *software*, e abre portas para a importação de equipamentos, auxiliando na difusão das inovações da época, como computadores e seus periféricos, para o mercado consumidor, possuindo dessa forma um impacto indireto.

No entanto, o cenário possibilitado pela Lei da Informática representa uma difusão de equipamentos de informática no território nacional, fator que possui um impacto indireto para o surgimento do setor de TI e seus serviços, da mesma forma que, segundo Roselino (2006), às reservas de mercado de informática durante o PNI representem impactos indiretos para o setor de TI, devido a ser voltado principalmente ao *hardware*.

2.4.3 Integração de Universidades e Empresas: Setor a partir de 2000

A década de 2000 marca a estratégia de integração entre empresas de TI e as suas relações com universidades e centros de pesquisas, além de um processo de adaptação para atingir o mercado externo.

A atividade de produção de *software* terá seu primeiro fomento direto com a criação e implementação do Programa Softex - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, uma Organização Social Civil de Interesse Público

(OSCIP), em 1996, com o objetivo de promover a melhoria da competitividade da Indústria Brasileira de Software, Serviços de TI e Comunicações, associado diretamente ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações.

Segundo Britto e Stallivieri (2010), o objetivo da Softex era transformar o Brasil em um centro de excelência na produção e exportação de software, com uma relação das três partes, empresas, governo e academia.

Essa relação visava o estabelecimento de um ecossistema de capacitação técnico-empresarial para mais de mil empresas e buscando a geração de 50 mil postos de trabalho com alta qualificação requerida, de acordo com a instituição.

Embora o estímulo principal fosse a visão da necessidade de exportações, o crescimento das empresas atendidas era visto como necessário pela Softex, buscando desta forma um aumento da qualidade do mercado interno, e a partir dessa visão, a exportação como uma consequência do aumento de capacitação das firmas.

O programa da Softex teve atuação em apoio técnico, gerencial e marketing, implantação de laboratórios para desenvolvimento e pesquisa de software, incentivo à cooperação e interação, parcerias com universidades e instituições de pesquisa locais e criação de incubadoras para novas empresas. (BRITTO e STALLIVIERI, 2010).

Durante esse período, o incentivo da integração entre empresa e universidade, além de centros de pesquisas, e a incubação de novas empresas, além de consolidação de empresas já existentes, gerou uma relação positiva com empresas do setor criadas e/ou geridas por ex-alunos dessas instituições.

As empresas-filhas¹⁵ vinculadas à Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) são um exemplo desse fenômeno. Ex-alunos de graduação como Ciência de Computação, conforme descrito no relatório da Inova Unicamp (2020), uma iniciativa empreendedora vinculada à universidade. Na lista de empresas-filhas da Unicamp é possível citar três destaques no setor de TI, o grupo Movable, a CI&T e a Clearsale, que passaram por um processo de crescimento e amadurecimento ao ponto de realizar abertura de capital na bolsa de valores.

¹⁵ Uma empresa filha pode ser definida como aquela de origem vinculada a um centro de pesquisa, universidade ou organização, e serve como conceito para aspectos históricos da constituição de empresas. Em caso de universidades podemos citar empresas criadas por alunos graduados.

Existe um destaque para o papel da relação entre empresário e instituição, com o estímulo da cultura de empreendedorismo e criação de *startups*, em modelo similar ao adotado em outros países, como o Estados Unidos.

Além disso, em 2003 as atividades de *software* foram eleitas pelo PITCE¹⁶ como opção estratégica devido aos impactos setoriais e seu papel no desenvolvimento da economia (ROSELINO, 2006), colocando o setor em atenção prioritária de políticas setoriais.

Roselino (2006) destaca que essa opção se concretizou devido às qualidades do setor, dentre os quais seu dinamismo, a intensidade em P&D, sua relação direta com inovações (processo e produto), seu efeito indutor de melhorias em outras cadeias produtivas e, por fim, o potencial de desenvolvimento de vantagens comparativas dinâmicas.

As qualidades do *software* de transversal e dinamizador, utilizadas por Roselino (2006), ajudam a explicar a visão do Governo Federal em 2003, de que esse tipo de atividade é necessário em um programa de desenvolvimento de setores articulados.

Dessa forma, as atividades de *software* são incluídas em uma política de desenvolvimento, junto com outras atividades estratégicas, como semicondutores, infraestrutura energética, logística, saneamento e telecomunicações, a partir de diretrizes estabelecidas pelo Governo Federal.

Na prática, isso permitiu o relançamento de um programa de incentivo para a atividade de *software* utilizando recursos do BNDES, o “novo Prosoft”, em 2004. A ProSoft se tornou um dos principais instrumentos financeiros utilizados pelo BNDES para o incentivo do setor de TI no Brasil.

Segundo Britto e Stallivieri (2010), avaliam o desempenho de iniciativas como a *Softex* a partir do desempenho das exportações de *software* pelo Brasil. Existe a avaliação de que esse desempenho foi desproporcionalmente pequeno, considerando o tamanho do mercado de TI e suas atividades no Brasil, em especial quando contrastados com países comparáveis quanto ao setor, como Índia, Israel e Irlanda, avaliando que essas políticas foram incapazes de produzir resultados.

¹⁶ Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior

No entanto, há diferentes programas do BNDES criados para o estabelecimento e fortalecimento de empresas do setor, embora exista uma concentração no estado de São Paulo.

2.5 Políticas de Fomento

Devido a posição estratégica do setor de TI, conforme apontado por Roselino (2006), uma estratégia comum entre os países é a adoção de políticas de fomento para o setor, com concessão de crédito e outras ferramentas. Há uma discussão quanto a uma forma eficiente de desenho de políticas de fomento para o setor, e no caso brasileiro um elemento presente é o uso do BNDES, o banco nacional de desenvolvimento.

Entre 2002 e 2017 há muitas empresas do setor de TI beneficiadas pelo programa Prosoft, um instrumento de fomento realizado pelo BNDES.

De acordo BNDES (2022), o instrumento financeiro foi contratado por 96 clientes em um valor total de R\$ 2,05 bilhões durante o período, e a empresa com o maior valor contratado foi a TOTVS em 2013, em um valor de 596 milhões para o desenvolvimento de uma plataforma chamada FLUIG, um sistema ERP.

Tabela 1: *Destaque de fomentos do BNDES em Tecnologia da Informação e Comunicação*

Nº	Ano	Empresa	Valor contratado (R\$)	UF
1	2013	TOTVS S.A.	596.835.000	Não disponível ¹⁷
2	2008	TOTVS S.A.	204.500.000	SP
3	2009	TIVIT Terceirização de processos, serviços e tecnologia	139.192.000	SP
4	2014	LINX Sistemas e consultoria LTDA	102.061.000	SP
5	2012	Algar Tecnologia e Consultoria S.A.	68.000.000	Não disponível
6	2015	LINX Sistemas e consultoria LTDA	53.746.000	Não disponível
7	2012	LINX S.A.	44.200.000	SP
8	2016	MV Informática Nordeste LTDA	43.872.000	PE
9	2013	LOCAWEB Serviços de Internet S.A.	41.140.000	SP
10	2015	Boa Vista Serviços S.A.	34.945.275	SP

¹⁷ Embora a informação sobre unidade federativa não esteja disponível, a empresa possui sede em SP, sendo este o caso das seguintes empresas: Linx, Algar, VALID Certificadora Digital LTDA e Conductor Tecnologia S.A.

11	2016	CI&T Software S/A	30.000.000	SP
12	2012	Cast Informática	30.000.000	Não disponível ¹⁸
13	2012	VALID Certificadora Digital LTDA	29.875.460	Não disponível
14	2017	SINQIA S.A.	23.431.000	SP
15	2017	Conductor Tecnologia S.A.	22.500.000	Não disponível

Fonte: Elaboração a partir de dados do BNDES

Em todos os casos há a descrição do projeto que o investimento do BNDES é voltado para o desenvolvimento da indústria nacional de *software*, ou seja, possui os mesmos objetivos de programas como o Softex.

Além disso, o Prosoft passou então a ser composto por três subprogramas: i) o Prosoft-Empresa, que oferece apoio, financiamento e/ou renda variável, para as empresas voltadas ao desenvolvimento de *software* e serviços; ii) o Prosoft-Exportação, que busca apoiar estratégias de comercialização no exterior e internacionalização de empresas brasileiras; e iii) o Prosoft-Comercialização, que permite financiar o comprador de soluções em *software*. (ROSELINO, 2006, p. 264)

O Prosoft como iniciativa do BNDES possui resultado expressivo no mercado de *software* brasileiro. As empresas beneficiadas ofertam produtos relevantes do setor e integram parte das maiores empresas nacionais do ramo, e possuem um impacto positivo na economia nacional, embora as contratações sejam concentradas em grande parte na UF de São Paulo.

Além do instrumento Prosoft, há outros instrumentos financeiros utilizados pelo BNDES com impacto no setor de TI, dentre os quais: BNDES Inovação; “Economia Do Conhecimento”; “Indústria E Serviços Intensivos Em Conhecimento - Incentivada B”; “Investimento Social De Empresas (ISE)”; “Investimento Social De Empresas (ISE) - Incentivada A”; Prodecoop, com um programa para a cooperativa agroindustrial C.Vale em valor de 38 milhões de reais para a implementação de um *software* ERP; “PSI - BK - Demais Itens”; “PSI - Inovação”;

2.6 Considerações sobre o Capítulo

A caracterização do setor de TI foi feita de acordo com elementos históricos do sistema econômico e do surgimento do setor em si, tanto em seu aspecto internacional

¹⁸ Embora a informação sobre unidade federativa não esteja disponível, a empresa possui sede no DF.

quanto nacional, além da compreensão da atividade econômica que é a produção de softwares. Nesse sentido, a correta classificação de atividades econômicas em sistemas como a CNAE é de grande importância para compreender a produção do setor no Brasil, embora o detalhamento metodológico e a agregação de diferentes atividades econômicas não tenham um consenso, vide anexos.

O financiamento de *softwares* brasileiros, em geral voltados para o mercado brasileiro, ocorre em um cenário onde há concorrência com produtos de amplo uso, *softwares* horizontais de alta capilaridade em aparelhos, como é o caso de produtos da Microsoft, Apple e Google, o que pode dificultar a entrada de novos produtos com essa mesma finalidade.

No entanto, há outro cenário quando considerado os softwares verticais, como é o caso de sistemas ERP, que visam atender um nicho específico. Nesse sentido, a compreensão do *software* produzido é importante para destinar os recursos corretamente, para que não sejam produzidos sistemas que entregam pouco valor.

O caso do SOX, desenvolvido pela COBRA, demonstra essa fragilidade, tendo em vista que o sistema produzido não sobreviveu a concorrência direta com sistemas operacionais utilizados ao redor do mundo uma vez que a economia brasileira se tornou mais aberta a importação de *softwares*.

Além disso, esse fenômeno colabora com a ideia de que a produção de *software* se faz em um cenário schumpeteriano de destruição criativa, em rápidos ciclos de criação, competição e destruição da concorrência, onde se tornar obsoleto é perder espaço de mercado.

Esse fenômeno está presente em empresas do setor de TI mas também em empresas de diversos setores que precisam adotar softwares para seu gerenciamento. Conforme aponta Diegues (2010), a configuração de cadeias produtivas globalizadas resulta em cenários nos quais as empresas necessitam de sistemas de gerenciamento, como é o caso de sistemas ERP, sistemas SAP e outros sistemas customizados para a atividade em questão.

Neste cenário, constata-se que o software pode ser compreendido cada vez mais como um elemento estratégico na organização das cadeias de produção e valorização em diversos setores econômicos. Isso porque, conforme sugerem Roselino & Gomes (2000), a configuração de cadeias produtivas globalizadas e a constituição das estratégias de governança global características da empresa-rede têm como pré-requisito a adoção de sistemas informatizados que permitam que as mais diversas atividades administrativas,

produtivas e tecnológicas destas empresas sejam segmentadas em módulos e gerenciadas de maneira remota. (ROSELINO, GOMES, 2000, apud DIEGUES, 2010, p.4)

O processo de difusão do uso de *softwares* por setores da economia é percebido pela expansão do mercado de TI, conforme abordado no terceiro capítulo, em especial a partir de indicadores e pesquisas de desempenho econômico.

Conforme visto no capítulo, o mercado brasileiro está em processo de digitalização desde a lei da informática, que permitiu o aumento da entrada de *hardware* no país, e esse processo tende a se intensificar com o aumento de consumo de bens de consumo duráveis como eletrodomésticos e celulares, e outros exemplos de equipamentos com software embarcados, como é o caso de diversos aparelhos que constroem o ambiente de Internet das Coisas (IoT), fenômeno que faz parte da quarta revolução industrial.

Nesse sentido, há evidências de que haverá um bom cenário futuro para a produção de *softwares*, com aumento de demanda, em especial aqueles voltados para novas soluções, o que intensifica a importância de discutir inovação para o setor de TI e seus detalhes, como a construção de ambientes onde a inovação prospera e compatível com a velocidade de criação e destruição de novas tecnologias produzidas pelo setor.

Outra discussão possível, em especial quanto a políticas de fomento, são programas de digitalização do setor público, tendo em vista que sistemas voltados para atender serviços públicos podem aumentar a sua eficiência e a sua transparência.

CAPÍTULO 3 - DESEMPENHO ECONÔMICO E INOVATIVO DO SETOR DE TI

Após o entendimento das particularidades do setor é possível analisar detalhadamente os resultados econômicos e inovativos do setor durante o período destacado. O desempenho econômico do setor de TI será analisado e, em sequência, seu desempenho inovativo disponível pelas pesquisas da PINTEC.

O objetivo do terceiro capítulo é a exposição e análise dos dados do setor de TI durante o período selecionado, compilando informações que demonstram a significância e o crescimento do setor na economia brasileira.

O capítulo está dividido em três seções, das quais a primeira analisa o desempenho econômico do setor, com uma divisão interna avaliando a PAS e os dados da SCN, considerando o período de 2010 a 2019.

A segunda seção aborda o desempenho inovativo do setor nas edições da PINTEC em 2011, 2014 e 2017, e a terceira observa a aquisição de software por outros setores na PINTEC de 2017. A aquisição de software demonstra que há uma parcela considerável de processos inovativos que utilizam softwares como insumo, considerando todos os setores brasileiros que realizam inovações.

Para efeitos de transparência, os dados utilizados para a análise estão disponíveis em tabelas nos anexos.

3.1 Desempenho econômico do Setor de TI (2010 - 2019)

Os resultados econômicos do setor no período analisado mostram um crescimento considerável, em valores nominais ou valores reais, deflacionados de acordo com a tabela 18, disponível nos anexos.

Entre os dados analisados está o resultado de receita operacional líquida, valor adicionado bruto, valor adicionado, oferta a preço básico, consumo intermediário e suas componentes, impacto intersetorial e por fim exportações/importações. A análise destes dados descreve um período em que o setor de TI aumenta expressividade quanto a sua participação das contas nacionais.

Segundo a PAS (2019), a receita operacional líquida é obtida a partir da receita bruta com a subtração de vendas canceladas, abatimentos/descontos incondicionais e impostos. O resultado positivo da receita está presente em dados do informativo da PAS revelam que entre as empresas de serviços (serviços não financeiros) há um destaque quanto às empresas de TI, com um aumento de 2,8% de suas receitas

operacionais líquidas durante o período, conforme expresso na tabela 2. Ou seja, dentre os serviços não financeiro a PAS detectou que no período em questão há um destaque para o setor de TI, fator que condiz com o conjunto de outros dados das contas nacionais, como o aumento de valor adicionado e de valor da produção.

O dado de participação da receita operacional líquida expressa que há um aumento da importância do setor quando comparado a outras componentes do setor de serviços, como é o caso de Telecomunicações, que teve queda de 6,1% na participação entre 2010 e 2019.

Tabela 2: Principais variações na participação da receita operacional líquida nas empresas prestadoras de serviços não financeiros, em porcentagem (2010 - 2019)

Setor	2010	2019	Variação (%)
Tecnologia de Informação (Setor de TI)	6,4%	9,2%	2,8%
Serviços auxiliares financeiros, dos seguros e da previdência complementar	2,9%	4,5%	1,6%
Serviços de alimentação	6,2%	7,7%	1,5%
Telecomunicações	15,3%	9,2%	-6,1%
Edição e edição integrada à impressão	2,4%	0,9%	-1,5%
Transporte de passageiros	5,0%	4,0%	-1,0%

Fonte: PAS (2019)

A queda de participação de Telecomunicações deve ser analisada em detalhes, tendo em vista a interdependência entre os setores e até mesmo a agregação de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), utilizada por pesquisas como a PAS (2019), que informa que Serviços de TIC são o terceiro maior participante da receita líquida operacional, embora seja o único dos sete grandes segmentos que tenha perdido participação.

Segundo a PAS (2019), o setor de serviços como um todo registrou o valor de R\$ 1,8 trilhão de receita operacional líquida em 2019, e as componentes de maior participação são Transportes (29%) e Serviços administrativos (27%), seguido por Serviços de informação e comunicação (TIC) com 21,8%.

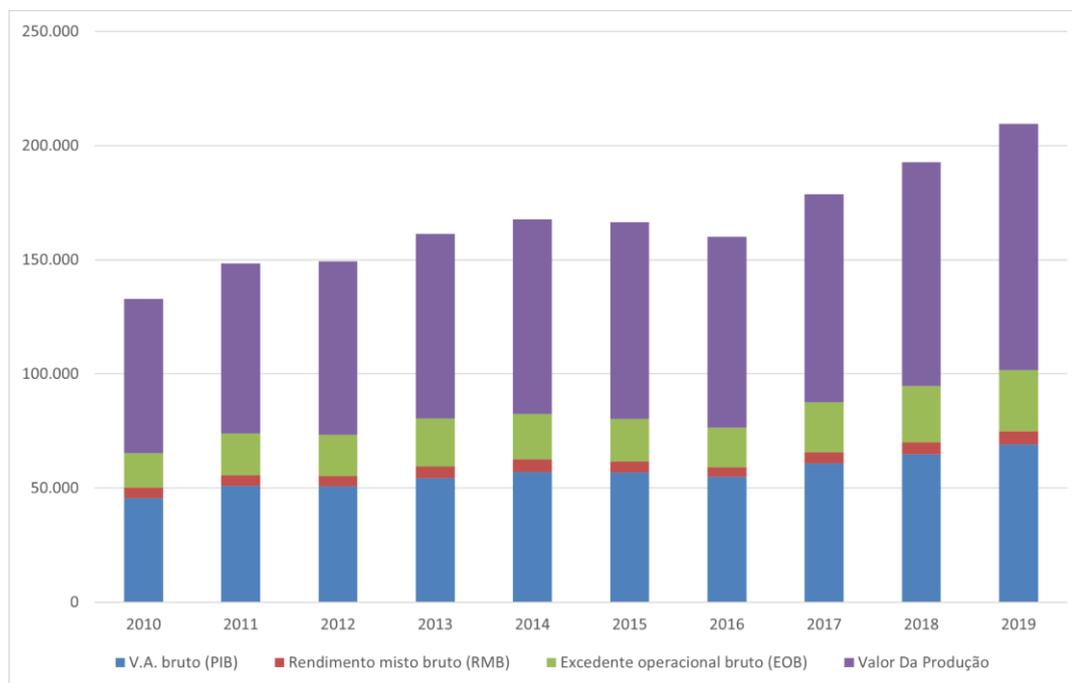
A perda de participação do segmento de TIC é explicada pela queda de participação da receita de Telecomunicações, que passou de 56,0% de participação na receita em 2010, para 42,2% em 2019 (PAS, 2019).

De acordo com a PAS (2019), o espaço perdido pela Telecomunicações no segmento de TIC foi tomado pelo setor de TI, que teve o maior ganho de importância de todo o setor de serviços dentro da década, com um ganho de 2,8%, vide tabela 2.

O período de 2010 a 2019 oferece evidências de conceitos schumpeterianos como a destruição criativa, com uma dinâmica acelerada de disputa entre os serviços e a contradição em presente entre a disputa de atividades produtivas que embora interdependentes podem concorrer, gerando cenários dinâmicos de queda e crescimento, com substituições de alguns serviços por outros.

Além disso, o resultado de receita operacional líquida e de valor adicionado bruto a preços básicos mostra um mercado em crescimento, o que condiz com o aumento de consumo de bens de consumo que utilizam *software* e condiz com o aumento de oferta e demanda do setor.

Gráfico 1: Valor adicionado ao PIB, por milhões de reais e deflacionado



Fonte: Elaboração a partir do Sistema de Contas Nacionais

O valor adicionado (V.A.) bruto adicionado ao PIB e o valor da produção oferecem condições para compreender o crescimento do setor, enquanto a soma do

rendimento misto bruto (RMB) e o excedente operacional bruto (EOB) deixam em evidência o crescimento da lucratividade das atividades econômicas envolvidas, passando de 19,82 bilhões em 2010 para 32,51 bilhões em 2019, em um aumento de 64,02%, em especial quanto ao aumento de EOB, que foi de 76,49% no período, vide tabela 3. O EOB é calculado a partir do lucro líquido do setor deduzido de seu resultado financeiro, e em conjunto o Rendimento misto Bruto, que é a remuneração do empresário, permite observar o valor de lucratividade do setor sem considerar eventuais receitas e despesas financeiras, ou seja, o lucro da própria atividade em si.

Tabela 3: Valor adicionado ao PIB, por bilhões de reais

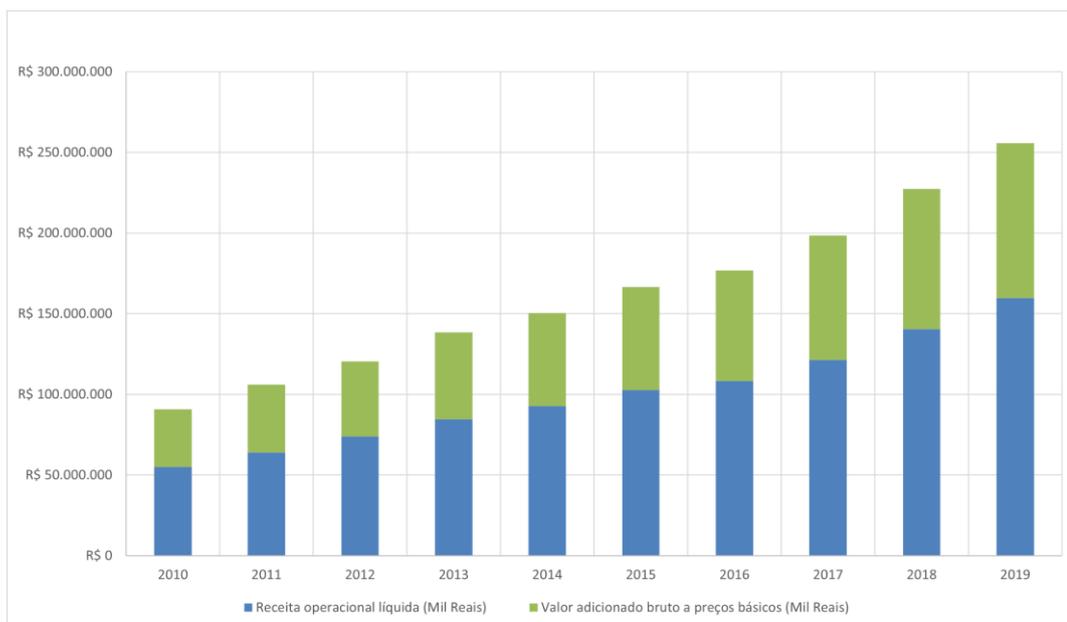
Ano	2010	2019	Varição (%)
V.A. bruto (PIB)	45,52	69,10	51,80%
V.A. bruto (%) do PIB	1,38%	1,93%	39,85%
EOB + RMB	19,82	32,51	64,02%
Rendimento misto bruto (RMB)	4,58	5,62	22,70%
Excedente operacional bruto (EOB)	15,23	26,88	76,49%
Valor Da Produção	67,57	108,00	59,83%

Fonte: Elaboração a partir do Sistema de Contas Nacionais

O resultado de receita operacional líquida aumentou em cerca de 62,84% no período, considerando os valores deflacionados, saindo de R\$55,14 bilhões em 2010 para R\$89,80 bilhões em 2019.

Esse aumento significativo durante o período condiz com o valor adicionado a preços básicos, conforme expresso nos gráficos 2 e 3. O valor adicionado (V.A.) a preços básicos aumentou em 51,24%, saindo de R\$35,67 bilhões em 2010 para R\$53,95 bilhões em 2019, vide gráfico 3.

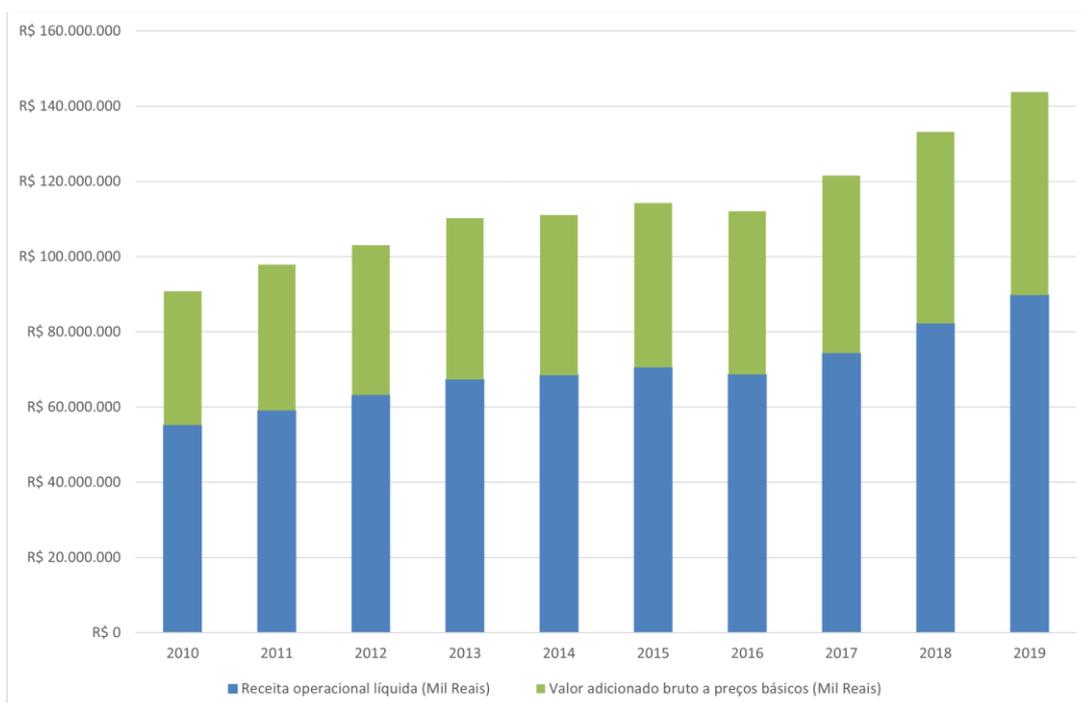
Gráfico 2: PAS - Resultados do setor de TI (2010 - 2019), valor nominal, por mil reais



Fonte: Elaboração a partir da Pesquisa Anual de Serviços

O valor adicionado ao PIB saiu de uma participação de 1,38% em 2010 para 1,93% em 2019. Em valor bruto, houve a adição de R\$45,52 bilhões em 2010, crescendo para R\$69,10 bilhões em 2019. Além disso, o valor da produção teve o valor de R\$67,57 bilhões em 2010, crescendo para R\$108 bilhões em 2019.

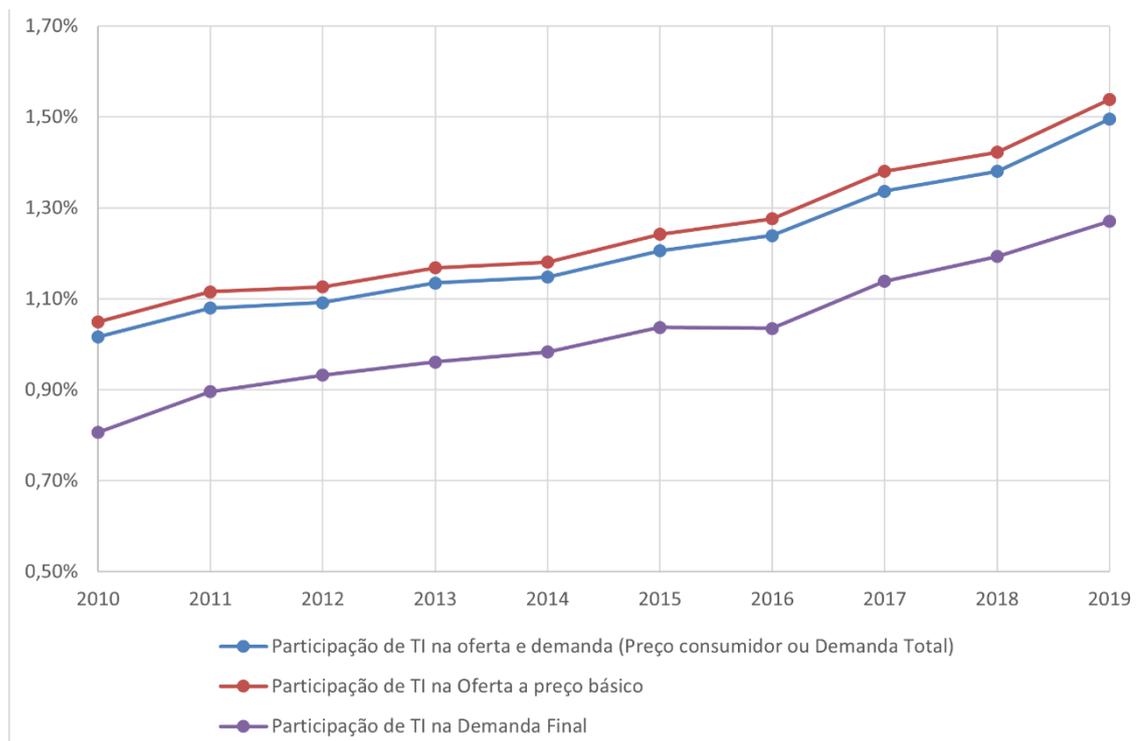
Gráfico 3: PAS - Resultados reais do setor de TI (2010 - 2019), por mil reais, deflacionado



Fonte: Elaboração a partir da Pesquisa Anual de Serviços

Ou seja, em todas métricas da atividade econômica disponíveis na PAS e no SCN há indicativos de crescimento do setor de TI, de forma expressiva, seja em termos de receita ou lucro, e esse fato é expresso na oferta e demanda do setor, vide os dados do gráfico 4.

Gráfico 4: Participação de TI na Oferta e Demanda (2010 - 2019)



Fonte: Elaboração a partir do Sistema de Contas Nacionais

3.1.1 Oferta a preço básico

Tabela 4: Demanda do setor de TI (2010 - 2019) em milhares de reais, deflacionado.

Ano	Demanda Final	Demanda total ou Oferta a preço consumidor	Oferta preço básico	Oferta preço consumidor (%)	Oferta preço básico (%)
2010	35.040	77.726	74.132	1,02%	1,05%
2011	40.668	86.050	82.172	1,08%	1,12%
2012	43.467	89.443	85.336	1,09%	1,13%
2013	46.491	95.983	91598	1,13%	1,17%

2014	47.637	97.218	93.011	1,15%	1,18%
2015	48.639	98.467	94.303	1,21%	1,24%
2016	46.124	95.484	91.477	1,24%	1,28%
2017	51.302	103.969	99.639	1,34%	1,38%
2018	55.901	113.203	108.331	1,38%	1,42%
2019	60.515	124.849	119.582	1,49%	1,54%

Fonte: Elaboração a partir do Sistema de Contas Nacionais

Segundo IBGE (2000), a oferta a preço básico está vinculada ao PIB pela ótica de produção, e por esse motivo, a oferta a preço básico representa a componente de oferta que mais corresponde a expressividade econômica do setor. O setor de TI teve valor de R\$74,13 bilhões em 2010, passando para o valor de R\$119,58 bilhões em 2019, com um aumento de cerca de 61.31%, e em termos de participação, houve um crescimento de 1,05% do total de oferta de bens e serviços do país em 2010 para 1,54% em 2019.

Outras componentes da oferta e demanda podem ser observadas nos dados do SCN. A demanda total e a oferta a preço consumidor se igualam no sistema de conta nacional, tendo em vista que o preço consumidor representa a quantidade de serviços de TI que foram ofertados para o total da demanda nacional.

Os dados do SCN mostram que a oferta e a demanda do setor de TI estão em crescimento no período. O valor final de oferta e demanda foi de R\$77,72 bilhões em 2010 e R\$124,84 bilhões em 2019, com um aumento de cerca de 60,62% no período, sendo que sua participação cresceu de 1,02% do total de oferta de bens e serviços do país em 2010 para 1,49% em 2019, um crescimento significativo durante o período.

Quanto à composição da demanda, a maior composição do setor está em formação bruta de capital fixo. A Formação Bruta de capital fixo era de R\$34,36 bilhões em 2010 e R\$53,21 bilhões em 2019, em um crescimento de aproximadamente 54,86%. O consumo das famílias cresceu, saindo de R\$0,30 bilhões em 2010 para R\$2,56 bilhões em 2019, em um crescimento de aproximadamente 741%.

O crescimento da oferta e da demanda durante o período analisado oferece base para projetar um movimento similar de crescimento em anos seguintes, o que condiz com o momento histórico de intensificação de digitalização da economia.

Nesse sentido, as transformações no mercado e o aumento de oferta e demanda de produtos digitais com uma estrutura produtiva cada vez mais baseada na utilização de plataformas, por exemplo, com a transição para o *e-commerce*, que é um dos fenômenos descritos para uma transição de uma economia baseada em conhecimento, conforme descreve Britto e Stallivieri (2010).

3.1.2 Consumo Intermediário

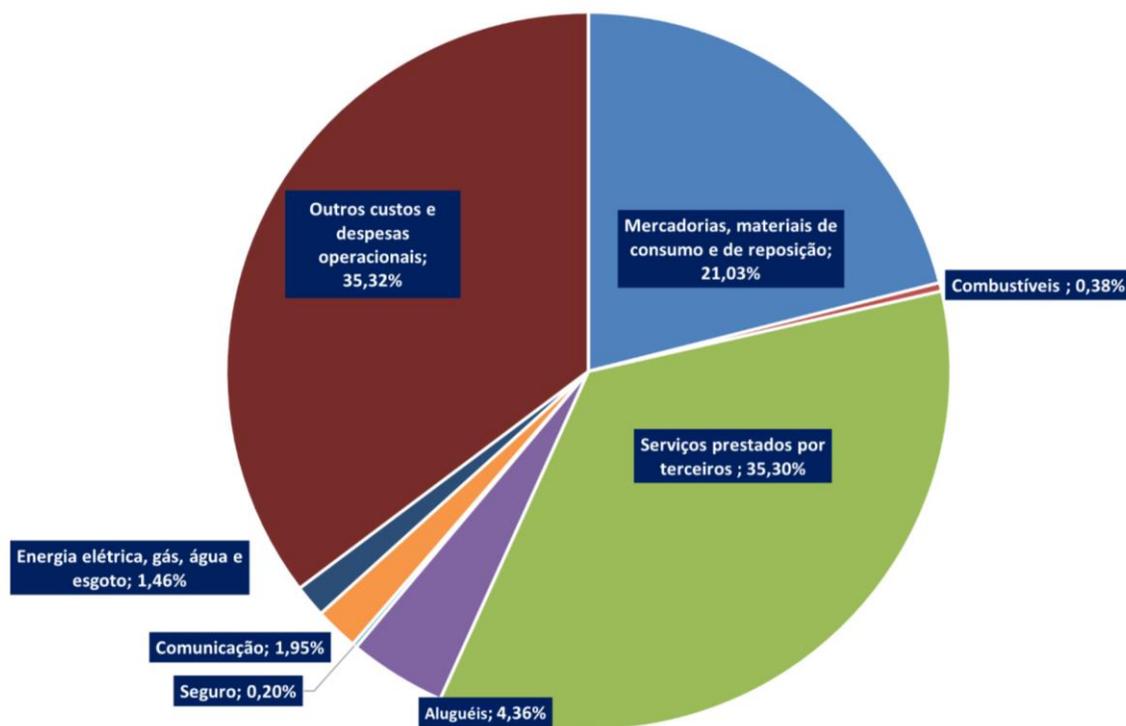
O consumo intermediário saiu de R\$19,011 bilhões em 2010 para R\$35,351 bilhões em 2019, com um crescimento de 85.95%. Em sua composição se destacam “serviços prestados por terceiros”, “outros custos e despesas operacionais” e “mercadorias, materiais de consumo e de reposição”.

Serviços prestados por terceiros representava 42,48% do consumo intermediário em 2010, passando para 35,30% em 2019. Outros custos e despesas operacionais representaram 27,19% em 2010, passando para 35,32% em 2019. As mercadorias, materiais de consumo e de reposição representaram 19,09% em 2010, passando para 21,03%.

Os dados de consumo intermediário demonstram a interdependência de empresas do setor, demonstrando a característica da estrutura de mercado, pois serviços prestados por terceiros incluem serviços de TI prestados por outras empresas. O ambiente de grande interdependência das empresas do setor possui um impacto nos processos inovativos das empresas, de forma que inovações podem possuir um impacto em cadeia.

Quando observado o consumo intermediário de atividades no quadro de usos de bens e serviços, por definição, o setor de maior consumo intermediário do produto é o próprio setor, que é classificado como serviços prestados por terceiros, e o sistema de contas nacionais permite observar outros setores em interação o setor através do consumo intermediário.

Gráfico 5: Composição do consumo intermediário em porcentagem (2019) – PAS



Fonte: Elaboração a partir da Pesquisa Anual de Serviços

Tabela 5: Composição do consumo intermediário (PAS) 2010 - 2019, percentual

Ano	Mercadoria, materiais de consumo e de reposição	Combustíveis	Serviços de terceiros	Aluguéis	Prêmios de seguros	Comunicação	Energia elétrica, gás, água e esgoto	Outros custos e despesas operacionais
2010	19,09%	0,50%	42,48%	6,12%	0,20%	2,95%	1,47%	27,19%
2019	21,03%	0,38%	35,30%	4,36%	0,20%	1,95%	1,46%	35,32%

Fonte: Elaboração a partir da Pesquisa Anual de Serviços

A matriz insumo produto, oferecida pelo IBGE, oferece o consumo intermediário de cada setor em valores nominais. Na matriz, cada setor i é utilizado por um setor j , de acordo com o ano escolhido, de forma que a soma da coluna representa o total de consumo intermediário de um setor no ano.

Utilizando os dados das colunas de 2010 e de 2019 é possível observar qual tipo de produto o setor de TI utiliza para realizar a sua produção, após a aplicação do deflator.

Tabela 6: Consumo Intermediário por setor, milhões de reais (SCN)

Setor	C.I. 2010	C.I. 2019	Varição
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	3880	9343	141%
Outros serviços administrativos	2341	3803	62%
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	2240	3237	45%
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	1191	2999	152%
Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	1423	2629	85%
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	1360	2253	66%
Publicidade e outros serviços técnicos	1178	1966	67%
Aluguel efetivo e serviços imobiliários	864	1413	63%
Condomínios e serviços para edifícios	715	1272	78%
Telecomunicações, TV por assinatura e outros serv. Relacionados	1093	1211	11%
Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos	723	1184	64%
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	474	1149	142%
Componentes eletrônicos	342	941	175%
Eletricidade, gás e outras utilidades	303	644	113%
Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel	206	599	191%
Edificações	581	584	1%
Serviços de alojamento em hotéis e similares	289	584	102%
Transporte aéreo	356	567	59%
Serviços de impressão e reprodução	1102	525	-52%
Serviços de vigilância, segurança e investigação	213	410	93%
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	173	248	44%
Serviços de arquitetura e engenharia	277	244	-12%
Gasoolcool	131	151	15%
Transporte terrestre de passageiros	116	148	28%
Transporte terrestre de carga	74	139	88%

Produtos de indústrias diversas	99	108	10%
Correio e outros serviços de entrega	78	106	36%
Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	57	99	73%
Pesquisa e desenvolvimento	60	65	9%
Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos	16	53	230%
Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço	12	26	115%
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	11	21	89%
Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	9	13	44%
Total	22054	38904	76%

Fonte: Elaboração a partir do Sistema de Contas Nacionais

O crescimento total na contribuição dos produtos e serviços é expressivo, visto que o valor de 2010 é R\$22,05 bilhões enquanto o valor de 2019 é R\$38,9 bilhões, um crescimento de aproximadamente 76%.

Um fator de destaque, em especial quanto às questões inovativas, é o uso reduzido de P&D, que foi 60 milhões em 2010 e 65 milhões em 2019.

A medida do consumo intermediário ajuda a compreensão da relação que o setor possui com seus insumos de produção, além de um esclarecimento de quais setores há maior cooperação econômica, que pode ser observada pelo índice de impacto intersetorial.

Além disso, há um aumento de produção de atividades de setores parceiros. O quadro de produção de atividades relacionadas ao setor de TI mostra a produção nas atividades parceiras com desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação, através de setores que usam desenvolvimento de sistemas na produção de atividades.

Tabela 7: Produção das atividades para o setor TI (2010 - 2019), milhares de reais.

Ano	Comércio (4680)	Tecnologia da informação (6280)	Financeiro (6480)	Administração pública (8400)	Organizações (9480)	Total do produto
2010	412	66.729	0	307	0	67.518
2011	326	73.698	499	868	55	75.446
2012	500	74.915	629	1.131	70	77.244
2013	483	80.139	658	1.115	73	82.468
2014	513	84.073	691	1.066	77	86.420

2015	486	84.481	669	994	75	86.706
2016	598	82.025	620	956	67	84.267
2017	473	89.742	701	986	75	91.977
2018	420	96.108	750	969	80	98.328
2019	561	105.536	688	1111	72	107.969

Fonte: Elaboração a partir do Sistema de Contas Nacionais

3.1.3 Impacto Intersectorial

De acordo com Araújo e Souza (1998), através de matrizes de Leontief é possível calcular a participação relativa de um setor específico no Valor Bruto da Produção (VBP) de qualquer outro setor através de uma matriz de coeficientes técnicos, que revela a participação direta entre setores, enquanto a matriz inversa de Leontief é capaz de determinar efeitos diretos e indiretos.

A partir da observação da Matriz de Leontief de 2015 é possível analisar os principais setores que possuem um impacto. Os dados para todos os setores estão disponíveis em anexo, no entanto, é possível observar os valores na Tabela 8.

Tabela 8: Impacto intersectorial de TI em 2010 e 2015

Setor	Índice 2010	Índice 2015	Varição (%)
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	1,055039	1,059501	0,4%
Outras atividades administrativas e serviços complementares	0,049192	0,045828	-6,8%
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,027838	0,029381	5,5%
Comércio por atacado e varejo	0,026423	0,028763	8,8%
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	0,025986	0,025927	-0,2%
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,017670	0,016462	-6,8%
Telecomunicações	0,019238	0,013019	-32%
Atividades imobiliárias	0,012104	0,012242	1,1%
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,014303	0,010842	-24%
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0,009330	0,010319	10,6%

Fonte: Elaboração a partir do Sistema de Contas Nacionais

O conceito de impacto setorial por definição coloca o próprio setor como o mais impactado, e é possível observar esse fato ao obter o índice 1,059501 de Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação.

Os índices da tabela incluem, em geral, setores vinculados ao serviço, como atividades administrativas, financeiras, jurídicas, contábeis, consultorias, científicas, telecomunicações e imobiliárias.

Além disso, há um destaque para Comércio por atacado e varejo. Outros setores incluídos estão equipamentos de informática, eletrônicos e ópticos, além da energia elétrica.

Os índices de impacto setorial de TI em destaque demonstram os setores da economia brasileira que necessitam utilizar *softwares* para desempenhar suas atividades, devido aos diversos fatores que constituem tanto suas características administrativas internas quanto a necessidade de gerir informações de mercado. Esses *softwares* utilizados estão nas quatro denominações que Diegues (2010) destaca, e se constituem entre serviços e produtos digitais.

Os índices disponíveis oferecem evidências quantitativas quanto ao fenômeno da transversalidade, com setores com empresas que buscam *softwares*, em especial devido a sua característica de customização, feito setor de TI, como é o caso de empresas que adotam o uso de sistemas de gestão ERP para a gestão de seus recursos e informações internas, característica presente nos setores da Tabela 8, assim como no caso de setores que demandam aplicações para viabilizar seus produtos, como a intermediação financeira, realizada por comandos dos usuários em aplicativos financeiros.

Outro exemplo possível, e que simboliza a era informacional, é o impacto em comércio por atacado e varejo, tendo em vista que o impacto de *softwares* customizados para o setor se relacionam diretamente com a transformação digital e a busca de criação de plataformas *e-commerce*.

3.1.4 Exportações e Importações

Quanto à importação de bens e serviços líquida de ajuste CIF/FOB, o setor de TI realizou a importação de R\$6,61 bilhões no ano de 2010 para o setor de TI, representando 1,43% das importações totais do Brasil.

Já para o ano de 2019 o valor foi de R\$11,61 bilhões, representando 1,89% das importações totais do Brasil, e um crescimento de 75,59% no período.

Tabela 9: Importações realizadas pelo setor de TI (2010 - 2019), milhões de reais.

Ano	Importação do setor de TI	Importação Total do Brasil	Importações (%)
2010	6.614	462.672	1,43%
2011	6.726	499.052	1,35%
2012	8.093	545.077	1,48%
2013	9.131	595.685	1,53%
2014	6.592	582.902	1,13%
2015	7.598	577.858	1,31%
2016	7.211	479.924	1,50%
2017	7.663	475.544	1,61%
2018	10.004	584.125	1,71%
2019	11.614	613.099	1,89%

Fonte: Elaboração a partir da PAS

A exportação por sua vez, segundo os dados do Sistema de Contas Nacionais, passa por um grande crescimento, saindo de R\$0,37 bilhões em 2010 para R\$4,7 bilhões em 2019, em um crescimento de aproximadamente 1167%.

Segundo Britto e Stallivieri (2010), os números de exportação devem ser vistos com cautela, tendo em vista que há evidências de que aproximadamente 85% das exportações de TI fazem parte de um mercado “cinza”, de difícil contabilização, intensificada no caso de empresas multinacionais.

Ou seja, uma explicação plausível para o crescimento é o aumento da capacidade do fenômeno na contabilidade nacional.

Tabela 10: Exportação do setor de TI (2010 - 2019), milhões de reais

Ano	Exportação de bens e serviços (SCN)
2010	371
2011	365
2012	1.012

2013	754
2014	1.417
2015	2.679
2016	3.061
2017	3.475
2018	4.550
2019	4.701

Fonte: Elaboração a partir do Sistema de Contas Nacionais

3.2 Desempenho Inovativo do setor de TI brasileiro (2010 - 2019)

Conforme demonstrado, o setor de TI possui um comportamento similar a outros setores de serviço na economia, e embora esteja em crescimento, representa cerca de 1,54% da oferta de bens e serviços brasileiros, a preços básicos.

No entanto, os dados da pesquisa nacional de inovação, a PINTEC, indicam um desempenho inovativo acima da média para o setor de TI, o que condiz com a caracterização do setor mundialmente e nacionalmente.

Conforme abordado no capítulo 1, Schumpeter (1997) descreve a ocorrência de inovação em situações como a introdução de um novo bem, método de produção, matéria prima/insumo, além de fenômenos mais complexos como a abertura de um novo mercado e/ou o estabelecimento de uma nova estrutura de mercado. A OCDE (2006) por sua vez adotou o modelo com quatro tipos de inovação, das quais há a inclusão de novo produto, processo, marketing ou organizacional. A PINTEC é realizada dentro desse paradigma, em especial devido as edições da pesquisa serem realizadas anteriormente as novas abordagens das quais a OECD (2018) realiza na quarta edição do manual de Oslo.

Ou seja, novas formas de medir o setor de TI, como parte do setor de serviços, levando em consideração uma fase de pesquisa de inovação com características de autonomia se faz necessário para aplicar uma pesquisa de inovação que tenha abordagem de integração, modelo que pode medir corretamente a inovação das atividades de desenvolvimento de softwares, tendo em vista a sua característica expressiva de contato direto e contínuo com o cliente.

Para analisar o período selecionado, no entanto, o modelo de quatro tipos de inovação, construído por OCDE (2006), é suficiente, e mostra um setor de TI com um alto nível inovativo, um resultado esperado considerando a caracterização do setor, em especial devido as características do produto, e sua história no sistema econômico, influenciada por fenômenos como a constante digitalização das atividades econômicas e a perspectiva de adoção de inovações da quarta revolução industrial, onde há um intensivo uso de softwares embarcados.

3.2.1 Indicadores Utilizados para os resultados da PINTEC

Para avaliar o desempenho inovativo do setor, alguns indicadores foram adotados. Os indicadores permitem observar qual taxa de empresas envolvidas no tipo de inovação em relação ao total da amostra obtida pela PINTEC em um determinado ano, e são uma forma de medir os processos inovativos realizados por firmas inovadoras, e nesse sentido, quantificam movimentos descritos por Schumpeter (1997).

Os indicadores utilizados são:

- Taxa de inovação do setor, obtida pela relação entre números de empresas inovadoras e empresas do setor em discriminação, que representa quantas empresas são inovadoras dentro do setor;
- Taxa de dispêndio inovativo, obtida pela relação do total dos gastos com atividades inovativas e a receita líquida de vendas do setor, que representa qual o custo de realizar processos inovativos;
- Taxa de intensidade em P&D, obtida pela relação entre o valor dos dispêndios com atividades internas de pesquisa e desenvolvimento e a receita líquida de vendas do setor, que representa qual a importância de P&D para os processos inovativos da empresa;
- Taxa de Inovação Organizacional/Marketing, obtida pela relação entre a quantidade de empresas que declararam ter introduzido pelo menos uma inovação organizacional/marketing no mercado nacional e o total de empresas que inovaram no setor;
- Taxa de cooperação, obtida pela relação entre empresas que inovaram com cooperação e o total de empresas que inovaram no setor.

- Taxa de Inovações Incompletas, obtida pela relação entre a quantidade de empresas que declararam ter implementado apenas projetos incompletos, ou abandonados pelo menos uma inovação de produto e de processo no mercado nacional e o total de empresas que inovaram no setor;

3.2.2 Taxa de inovação do setor

Considerando os dados das edições 2011, 2014 e 2017 da PINTEC, particularmente quanto as empresas que implementaram inovações de produto ou processo, o resultado de calculado para a taxa de inovação do setor está presente na tabela 11. Essa taxa calculada ajuda a explicar a entrada de novos produtos ou processos a partir do segmento específico, e considera que esses novos produtos ou processos serão oportunidades de crescimento e desenvolvimento do mercado.

Tabela 11: Taxa de inovação do setor

Ano	2011	2014	2017
Todos os setores do Brasil	35,7%	36,0%	33,6%
Setor de Serviços	36,8%	32,4%	32,0%
Serviços de Tecnologia de informação (62)	44,8%	46,3%	42,4%
Desenvolvimento e licenciamento	37,8%	72,0%	44,8%
Desenvolvimento Customizável (62.02)	50,0%	41,4%	54,7%
Desenvolvimento não customizável (62.03)	45,9%	43,8%	49,2%
Outros serviços de TI (62.04 e 62.09)	46,1%	32,5%	33,6%
Tratamento de dados e outros (63.1)	38,1%	17,6%	32,0%
Setor de TI (62 + 63.1)	43,2%	40,7%	40,4%

Fonte: Elaboração a partir da PINTEC

O indicador de Taxa de inovação do Setor de TI, construído a partir da composição de “Serviços de Tecnologia da informação”, que corresponde a divisão 62 da CNAE e de sua componente no Grupo 63.1 “Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas”.

Os valores calculados como taxa de inovação para o setor de TI são 43,2% para 2011, 40,7% para 2014 e 40,4% para 2017, um resultado de taxa de inovação superior à média brasileira e superior a média do setor de serviços como um todo, em seus respectivos anos.

Isso indica que há um destaque para o setor de TI quando comparado a média de todos os outros setores da economia, de acordo com as amostras da PINTEC. Esse resultado é esperado considerando as atividades econômicas de desenvolvimento de *software* e suas modalidades, considerando que essas atividades envolvem um empresas que se especializam em processos produtivos com oportunidades para que ocorram a inovação, como por exemplo a adoção de metodologias que buscam aprimoramento contínuo do trabalho ou ainda o constante *feedback* de clientes.

Quanto aos segmentos onde há um destaque, a divisão 63 possui resultados inferiores a divisão 62, dando indicações de que é a atividade menos inovativa que compõem o setor de TI. A divisão 63 inclui as atividades diversas de prestação de serviços e manutenção de portais web, além daquelas classificadas como “outros serviços”.

Quanto ao segmento onde há um maior valor de e indica uma força inovativa significativamente superior à média em Desenvolvimento Customizável (62.02), que conforme visto na introdução, inclui os *softwares* mais verticais, como aqueles voltados para uma indústria, um comércio ou área da saúde.

Em síntese, o indicador de taxa de inovação apresenta um resultado de que o perfil de empresas da amostra da PINTEC para o setor de TI é o de empresa inovadora apresenta um perfil de empresas de alta taxa de inovação, para suas edições de 2011, 2014 e 2017.

3.2.3 Taxa de Dispêndio Inovativo

A taxa de dispêndio inovativo dos setores em destaque demonstra que serviços possuem uma média de dispêndio superior à média de todos os setores da economia. O setor de TI, nesse sentido, está acima da média de todos os setores mas abaixo da média do setor de serviços como um todo. Esse resultado pode guardar relação com o conceito explicado por Pinheiro e Tigre (2021), de que os KIBS influenciam positivamente os resultados inovativos do setor de serviços na PINTEC, tendo em

vista que o resultado do setor de serviços pode ser influenciado positivamente por esses setores como as telecomunicações, que realizam um alto dispêndio de aquisição de máquinas e aparelhos. (PINHEIRO, TIGRE, p. 261, 2021)

Entretanto, não se deve perder de vista o fato de que os resultados para o conjunto dos serviços são influenciados positivamente pela presença majoritária de serviços empresariais intensivos em conhecimento (KIBS), notadamente os de TI, telecomunicações e P&D, cuja performance tende a se equiparar àquela encontrada nos segmentos manufatureiros de alta tecnologia, reproduzindo padrões já assinalados internacionalmente e refletidos nos indicadores (...) Visando aumentar a produtividade, os investimentos dessas empresas costumam combinar capital fixo com ativos intangíveis, como software, capital humano, design e novos modelos de negócios. (PINHEIRO, TIGRE, p 260, 2021)

Dentre o segmento com maior taxa de dispêndio estão o desenvolvimento de software não customizável (62.03), que conforme visto na introdução, inclui Sistema Operacional, Aplicativos para empresas, Jogos de Computador e Licenciamento ou uso de software pronto. Além disso, Desenvolvimento customizável e Tratamento de dados possuem valores similares.

Tabela 12: Taxa de dispêndio inovativo

Setor / Variável	2011	2014	2017
Todos os setores do Brasil	2,5%	2,5%	1,9%
Setor de Serviços	4,9%	7,7%	5,7%
Serviços de Tecnologia de informação (62)	3,6%	4,3%	3,3%
Desenvolvimento e licenciamento	3,1%	3,3%	4,1%
Desenvolvimento Customizável (62.02)	4,1%	6,2%	2,5%
Desenvolvimento não customizável (62.03)	6,4%	6,2%	7,4%
Outros serviços de TI (62.04 e 62.09)	2,6%	2,5%	2,0%
Tratamento de dados e outros (63.1)	6,7%	3,2%	4,0%
Setor de TI (62 + 63.1)	4,1%	4,1%	3,5%

Fonte: Elaboração a partir da PINTEC

3.2.4 Taxa de Intensidade em P&D

Pinheiro e Tigre (2021) informam que inovações em serviços não necessariamente possuem grande quantidade de investimento formal em P&D, devido

às características inovativas dos serviços. Os indicadores construídos para observar a intensidade de P&D, no entanto, trazem evidências de que a média da taxa de intensidade em P&D em serviços no Brasil é superior ao restante dos setores, para as edições 2011, 2014 e 2017, e que o resultado do setor de TI se aproxima do resultado do setor de serviços.

Dentre os segmentos do setor de TI há um destaque para o desenvolvimento de software não customizável (62.03), com índices de taxa de intensidade muito superiores ao restante.

Tabela 13: Taxa de Intensidade em P&D

Setor / Variável	2011	2014	2017
Todos os setores do Brasil	0,8%	0,8%	0,7%
Setor de Serviços	1,8%	2,1%	2,4%
Serviços de Tecnologia de informação (62)	1,6%	2,5%	2,1%
Desenvolvimento e licenciamento	1,2%	2,4%	2,6%
Desenvolvimento Customizável (62.02)	1,1%	2,6%	1,8%
Desenvolvimento não customizável (62.03)	5,4%	4,9%	5,7%
Outros serviços de TI (62.04 e 62.09)	1,2%	1,6%	1,0%
Tratamento de dados e outros (63.1)	1,9%	1,7%	1,8%
Setor de TI (62 + 63.1)	1,7%	2,4%	2,1%

Fonte: Elaboração a partir da PINTEC

3.2.5 Taxa de Inovação Organizacional/Marketing

A construção de uma taxa de inovação que combine inovação organizacional e inovação de marketing leva em consideração a estrutura de tipos de inovação até a terceira edição do Manual de Oslo.

A taxa de inovação organizacional/marketing do setor de TI tem um valor inferior à média de serviços e a média de todos os setores do Brasil, e a sua maior componente é “Tratamento de dados e outros (63.1)”.

A inovação organizacional é um elemento importante para a produção de *softwares* em empresas do setor de TI, em especial devido a adoção de metodologias de gerenciamento de projetos, que realizam a gestão e engenharia de todo o processo produtivo do *software* e seus serviços. No entanto, o mesmo não ocorre com

inovações de marketing, que tendem a ter um foco no estímulo do aumento da demanda de seus produtos.

Nesse sentido, a separação das categorias de inovação e desagregação de marketing e organizacional, realizada pela iniciativa da OECD (2018), é uma iniciativa que ajudará a explicar com maior detalhamento as inovações organizacionais e sua importância para o setor.

Tabela 14: Taxa de Inovação Organizacional/Marketing

Setor / Variável	2011	2014	2017
Todos os setores do Brasil	34,9%	33,7%	31,7%
Setor de Serviços	30,4%	33,2%	29,3%
Serviços de Tecnologia de informação (62)	25,8%	25,2%	29,1%
Desenvolvimento e licenciamento	29,3%	11,9%	27,1%
Desenvolvimento Customizável (62.02)	19,5%	35,0%	18,1%
Desenvolvimento não customizável (62.03)	19,4%	22,6%	23,8%
Outros serviços de TI (62.04 e 62.09)	28,9%	30,6%	36,7%
Tratamento de dados e outros (63.1)	32,0%	38,9%	33,1%
Setor de TI (62 + 63.1)	27,3%	27,9%	29,9%

Fonte: Elaboração a partir da PINTEC

3.2.6 Taxa de Cooperação

A taxa de cooperação do setor de TI está acima da média dos outros setores da economia nas três edições estudadas. O setor de TI está acima da média do setor de serviços em 2011 e 2014. O setor de TI não está acima da média do setor de serviços em 2017, embora tenham resultados semelhantes nesta edição.

Quanto às componentes, há uma grande diferença dos resultados em 2011 para o restante, com 2011 resultando em um valor expressivo para desenvolvimento de software customizável (62.02) e tratamento de dados (63.1), com resultados superiores ao restante das componentes, para um retorno à normalidade em 2014 e 2017.

Tabela 15: Taxa de Cooperação

Setor / Variável	2011	2014	2017
Todos os setores do Brasil	0,167	0,153	0,156
Setor de Serviços	0,238	0,236	0,185
Serviços de Tecnologia de informação (62)	0,270	0,255	0,179
Desenvolvimento e licenciamento	0,214	0,310	0,203
Desenvolvimento Customizável (62.02)	0,532	0,252	0,189
Desenvolvimento não customizável (62.03)	0,154	0,248	0,215
Outros serviços de TI (62.04 e 62.09)	0,198	0,180	0,138
Tratamento de dados e outros (63.1)	0,438	0,389	0,188
Setor de TI (62 + 63.1)	0,306	0,266	0,180

Fonte: Elaboração a partir da PINTEC

3.2.7 Taxa de Inovações Incompletas

Quanto à taxa de inovações incompletas, que representa a relação entre quantidade de empresas que inovaram e empresas que implementaram apenas projetos incompletos e/ou abandonados, para o setor de TI há um valor próximo à média dos setores da economia, exceto em 2014 onde é significativamente menor.

Quanto à média do setor de serviços, o setor de TI se aproxima, exceto em 2017 onde é significativamente inferior. Quanto às componentes, é expressiva a participação de Desenvolvimento Customizável (62.02) em 2011, com taxa de inovação incompleta de 0,243, dando evidência a alguma dificuldade que as empresas possuíam durante o período.

Tabela 16: Taxa de Inovações Incompletas

Setor / Variável	2011	2014	2017
Todos os setores do Brasil	0,069	0,080	0,062
Setor de Serviços	0,083	0,035	0,103
Serviços de Tecnologia de informação (62)	0,092	0,046	0,062
Desenvolvimento e licenciamento	0,091	0,056	0,027
Desenvolvimento Customizável (62.02)	0,243	0,045	0,065
Desenvolvimento não customizável (62.03)	0,093	0,107	0,074

Outros serviços de TI (62.04 e 62.09)	0,014	0,004	0,079
Tratamento de dados e outros (63.1)	0,007	0,019	0,050
Setor de TI (62 + 63.1)	0,074	0,044	0,060

Fonte: Elaboração a partir da PINTEC

3.3 Aquisição de Software

Uma atividade inovadora que empresas podem realizar, segundo a PINTEC, é a aquisição de *software*. Essa atividade é medida pela PINTEC conforme o grau de importância da atividade inovativa para que a empresa possa realizar uma inovação de produto, processo, marketing ou organizacional.

Em síntese, mede a importância da aquisição de *software* para a realização do processo inovativo, ressaltando o caráter transversal do uso de *software*. De acordo com o Tabela 24, a aquisição de *software* realizada tem grau de importância para 34% dos processos inovativos realizados nos setores em 2017, com o mesmo valor na indústria extrativa no ano. A indústria de transformação, por sua vez, teve resultado de 32%, enquanto serviços teve resultado de 49%.

Os resultados de destaque estão em Serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas, com 74%, Máquinas para extração e construção com 71%, Fabricação de outros equipamentos de transporte com 65%, Eletricidade e Gás com 62% e Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletro terapêuticos e equipamentos de irradiação com 60%.

Os resultados de aquisição de *software* auxiliam no entendimento de quais setores da economia possuem maior cooperação com o setor de TI, em soma aos resultados obtidos com os dados de consumo intermediário, disponíveis no segundo capítulo.

Tabela 17: Aquisição de Software por empresas que inovaram (2017)

Dentro das empresas que implementaram inovações, a aquisição de software teve média ou alta importância ou então baixa ou nenhuma importância				
Setores	Empresas que implementaram inovações	Alta ou Média importância	Baixa ou nenhuma importância	Participação de alta ou média
Todos os setores	39329	13398	25931	34%

Indústrias extrativas	336	115	221	34%
Indústrias de transformação	34396	10999	23397	32%
Fab. de prod. alimentícios	6106	1248	4858	20%
Fab. de bebidas	461	164	297	36%
Fab. de prod. do fumo	20	13	7	65%
Fab. de prod. têxteis	990	280	710	28%
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	4969	1322	3647	27%
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	892	397	495	45%
Fab. de prod. de madeira	919	239	680	26%
Fab. de celulose, papel e prod. de papel	709	168	540	24%
Fab. de celulose e outras pastas	9	3	6	33%
Fab. de papel, embalagens e artefatos de papel	700	165	534	24%
Impressão e reprodução de gravações	750	367	383	49%
Fab. de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	101	41	61	40%
Fab. de coque e biocombustíveis	64	26	39	40%
Refino de petróleo	37	15	22	40%
Fab. de produtos químicos	1612	324	1288	20%
Fab. de produtos químicos inorgânicos	270	31	239	11%
Fab. de produtos químicos orgânicos	58	24	34	42%
Fab. de resinas, fibras artificiais, defensivos agrícolas e desinfetantes	145	30	115	20%
Fab. de sabões, detergentes, prod. de limpeza, cosméticos, prod. de perfumaria e de higiene pessoal	554	133	421	24%
Fab. de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e prod. afins	585	106	479	18%
Fab. de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	177	42	135	24%
Fab. de prod. farmoquímicos	16	2	14	12%
Fab. de prod. farmacêuticos	161	40	120	25%

Fab. de artigos de borracha e plástico	1909	538	1371	28%
Fab. de prod. de minerais não-metálicos	2657	984	1673	37%
Metalurgia	452	119	333	26%
Produtos siderúrgicos	205	58	146	29%
Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição	247	60	187	24%
Fab. de prod. de metal	2689	889	1801	33%
Fab. de equip. de informática, prod. eletrônicos e ópticos	710	330	381	46%
Fab. de componentes eletrônicos	175	83	92	47%
Fab. de equip. de informática e periféricos	67	22	44	33%
Fab. de equip. de comunicação	181	76	105	42%
Fab. de aparelhos eletromédicos e eletro terapêuticos e equip. de irradiação	72	43	29	60%
Fab. de outros prod. eletrônicos e ópticos	216	105	110	49%
Fab. de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	710	271	439	38%
Fab. de geradores, transformadores e equip. para distribuição de energia elétrica	367	139	228	38%
Fab. de eletrodomésticos	102	45	57	44%
Fab. de pilhas, lâmpadas e outros aparelhos elétricos	241	87	154	36%
Fab. de máquinas e equipamentos	2189	959	1229	44%
Motores, bombas, compressores e equip. de transmissão	318	105	212	33%
Máquinas e equip. para agropecuária	408	121	287	30%
Máquinas para extração e construção	83	59	24	71%
Outras máquinas e equipamentos	1380	674	706	49%
Fab. de veículos automotores, reboques e carrocerias	944	230	714	24%
Fab. de automóveis, caminhonetas e utilitários, caminhões e ônibus	26	12	14	46%
Fab. de cabines, carrocerias, reboques e recondicionamento de motores	243	46	197	19%
Fab. de peças e acessórios para veículos	674	172	502	25%

Fab. de outros equip. de transporte	288	186	101	65%
Fab. de móveis	1775	852	923	48%
Fab. de prod. diversos	1077	433	644	40%
Fab. de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	433	250	183	58%
Outros prod. diversos	644	183	461	28%
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1290	602	687	47%
Eletricidade e gás	169	105	64	62%
Serviços	4428	2179	2250	49%
Edição e gravação e edição de música	227	78	149	34%
Telecomunicações	821	411	410	50%
Atividades dos serviços de tecnologia da informação	2163	941	1222	43%
Desenvolvimento de software sob encomenda	522	172	350	33%
Desenvolvimento de software customizável	551	267	285	48%
Desenvolvimento de software não customizável	339	125	214	37%
Outros serviços de tecnologia da informação	751	377	374	50%
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas	400	152	248	38%
Serviços de arquitetura e engenharia, testes e análises técnicas	795	589	206	74%
Pesquisa e desenvolvimento	22	8	14	36%

Fonte: elaboração a partir de dados do SCN

A adoção aquisição de software para inovações mostra uma parte importante do funcionamento do paradigma tecnológico do capitalismo informacional, descrito por Castells (1999), especialmente a partir das cinco características descritas pelo autor, abordadas no capítulo 2, dentre as quais há um destaque para o uso de informação como insumo e a convergência de tecnologias para um sistema integrado, unindo microeletrônicas, telecomunicação, optoeletrônica e computadores nos sistemas de informação.

3.4 Considerações sobre o Capítulo

No terceiro capítulo a abordagem de dados econômicos e inovativos mostram um desempenho de destaque para o setor de TI. Questões metodológicas, como a correta classificação das atividades econômicas, se tornam mais importantes para realizar a análise dos dados. No entanto, embora exista diferenças entre a PAS, a SCN e a PINTEC, todas apontam na direção de um setor em expansão, em especial devido a seu desempenho acima da média em termos inovativos.

Nesse sentido, observando os dados de 2010 a 2019 é possível observar um mercado com oportunidades de inovação e com tendências de crescimento, fortalecendo argumentos de que o setor de TI faz parte da quarta revolução tecnológica a partir da introdução de novos serviços e processos, proporcionando dessa forma a expansão do fluxo circular de renda, conforme teorias de Schumpeter (1997).

Além disso, a alta taxa de aquisição de *software* para processos inovativos torna evidente a transversalidade do *software* e a necessidade de seu uso como parte do processo.

No entanto, é necessário realizar uma discussão sobre as fragilidades do setor, como a dificuldade de criação de mão de obra, devido a sua especificidade quanto a qualificação, que pode proporcionar um déficit de mão de obra. O mercado brasileiro de TI, conforme sua caracterização, possui tendências de ser atender as demandas nacionais, e difere de mercados de TI mais desenvolvidos que possuem a capacidade de importar mão de obra, e nesse sentido fica condicionado ao sistema nacional de formação de mão de obra, que não necessariamente possui capacidade de atender a demanda de mão de obra para essa área.

Além disso, os desafios quanto a mensuração de importação e exportação afetam negativamente a capacidade de análise do setor e sua expressividade econômica, tendo em vista a falta de visibilidade estatística que essa situação proporciona.

Considerações Finais

O acúmulo de evidências sugere que o setor de TI Brasileiro está em crescimento e possui desempenho inovativo significativo. Para avaliar esses resultados foi necessária a apresentação do setor em seus mais diversos aspectos, que são utilizados em convergência, auxiliando a compreensão aprofundada das circunstâncias que envolvem a empresa do setor de TI no Brasil, assim como seus resultados.

No primeiro capítulo a abordagem de inovação permitiu observar as diferenças significativas entre inovação para serviços, além de explorar os desafios encarados pela OCDE para quantificar corretamente as inovações.

Ainda no primeiro capítulo há considerações particulares sobre a PINTEC, da qual Pinheiro e Tigre (2021) entendem que seja ainda uma pesquisa da fase de subordinação a pesquisas de inovação de indústrias.

As atualizações do manual de Oslo feito por OECD (2018), sua quarta versão, são significativas, e colocam um grande desafio para pesquisas como a PINTEC em adotar um escopo de trabalho que abarque a nova metodologia de quantificação de inovações com o novo conjunto de cinco tipos de inovação e a nova metodologia que privilegia o capital intelectual das atividades que inovam.

A construção de questionários que abarque as descrições de integração/síntese, seguindo indicações de OECD (2018), necessita de considerável esforço de instituições como o IBGE, e clama por financiamento público para a sua realização. No entanto, o esforço despendido pela pesquisa para a diferenciação de atividades de serviços intensivos em conhecimento (*KIBS*) se mostra efetivo, possibilitando a verificação do desempenho inovativo acima da média de TI.

O uso das edições da PINTEC 2011, 2014 e 2017 tornou possível a construção de indicadores que favoreçam o entendimento do processo inovativo do setor, presente no desenvolvimento do terceiro capítulo.

Os indicadores calculados, que demonstram um desempenho acima da média para o setor de TI, podem reforçar os argumentos de Pinheiro e Tigre (2021), e nesse sentido, posicionar a discussão em relação a diferentes categorias de análise de serviços como um agregado, com a inclusão de um circuito superior do setor de serviços ou até mesmo o quarto setor da economia. A provação de Pinheiro e Tigre (2021) abarca as *KIBS* e inclui o setor de TI, e indica discussões cada vez mais

presentes para a compreensão do estágio em que o capitalismo informacional se encontra, em especial quanto a convergência tecnológica, que por hipótese resultará no aprofundamento da quarta revolução industrial.

Adicionalmente, no segundo capítulo há a pesquisa de diversos elementos que são utilizados para caracterizar o setor. O caráter histórico, seja internacional ou nacional, oferece evidências de que a trajetória do setor foi responsável por diversas inovações radicais do século XX, conforme visto em Castells (1999), e século XXI, com inovações de impacto radical que estão em processo de análise, como é o caso do uso de ferramenta de *big data*.

O percurso da trajetória histórica do setor, e do sistema econômico como um todo, oferece suporte à ideia de que a trajetória futura da economia será no sentido de aprofundamento da digitalização e outros processos que utilizam o *software* em alguma etapa, em linhas com a perspectiva de quarta revolução industrial e Internet das Coisas, apresentada por Schwab (2018), e nesse sentido, ressalta a importância das inovações, que é fundamental para a expansão da economia, considerando a leitura de Schumpeter (1997), através da inserção de novos produtos no mercado.

Além disso, a compreensão sistêmica reforça que existe um cenário de crescente demanda de softwares, de todos os tipos, integrados a inovações tecnológicas e, portanto, indica um provável aumento de demanda quanto aos serviços e softwares ofertados por empresas do setor de TI, a partir de suas diferentes características, conforme apresenta Diegues (2010) e Roselino (2006).

Os dados econômicos e inovativos do setor de TI para o período analisado oferecem uma boa medida de sua importância para a economia, embora existam desafios quanto a sistematização e mensuração das atividades por suas características de serviços.

O Valor Adicionado do setor foi R\$ 45,52 bilhões em 2010, cerca de 1,38% do total da economia brasileira, e R\$ 69,1 bilhões em 2019, cerca de 1,93% do total da economia brasileira. Além disso, há o aumento de 2,8% nas receitas operacionais líquidas do setor, colocando o mesmo em destaque na PAS e dando suporte a ideia de que é um mercado em ascensão e com boas perspectivas econômicas.

As maiores componentes de composição da demanda do setor são a formação bruta de capital fixo e o consumo das famílias, enquanto para o consumo intermediário

são as componentes de serviços prestados por terceiros e outros custos e despesas operacionais.

Além disso, o impacto intersetorial mostra que há um aumento do uso de TI em setores como o comércio, que pode se relacionar com o fenômeno de crescimento do uso de plataformas de e-commerce, um dos exemplos possíveis do aumento da economia baseada em conhecimento, conforme descreve Britto e Stallivieri (2010).

Conforme demonstrado na análise da PINTEC e os indicadores construídos, existe uma diferença significativa no perfil inovativo de empresas de TI, com resultados variando significativamente entre desenvolvimento customizado, não customizado, tratamento de dados e as outras componentes.

Quanto ao fomento ao setor especificamente, Britto e Stallivieri (2010) criticam a aparente incapacidade de programas como o Softex, que visavam o aumento de exportações de *softwares* brasileiros, devido a falta de resultados no aumento de exportações durante a década de 2000, no entanto, o crescimento da década de 2010 pode indicar o contrário, tendo em vista a possibilidade da necessidade de um tempo de maturação das empresas brasileiras de *Software*, como consolidação no mercado interno, abertura de capital e posicionamento dessas empresas como opções de oferta que não se limita ao mercado interno, conforme as evidências do aumento de exportações.

Nesse sentido, o papel de financiamento via programas do BNDES como o PROSOFT para empresas como a Totvs e seus *softwares* de inteligência corporativa podem representar uma estratégia interessante para o Estado brasileiro e o desenvolvimento do país, tendo em vista que a injeção de recursos auxiliou a consolidação da empresa. Além disso, o desempenho inovativo acima da média do setor ressalta a importância de consolidar empresas do ramo, inclusive através de programas de incentivo, desde que esteja presente o entendimento detalhado do produto que a empresa de TI oferta.

REFERÊNCIAS

Agência Inova Unicamp. **Relatório de Empresas-Filhas**. 2020. 33 f. Disponível em: <https://unicampventures.org.br/wp-content/uploads/2021/03/Relat%C3%B3rio-de-empresas-filhas-da-Unicamp-2020-v.2.pdf> Acesso: 15 nov. 2022.

ARAUJO, J. M. B. de. **Inovação e Ciclos Econômicos em Schumpeter e Minsky**. 2012. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia Aplicada, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2012. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/1447/3/Inova%C3%A7%C3%A3o%20e%20ciclos%20econ%C3%B4micos%20em%20Schumpeter%20e%20Minsky.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2022.

BNDES. **Principais projetos financiados**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/consulta-operacoes-bndes/consulta-op-dir-ind-nao-aut> Acesso: 16 nov. 2022.

BRITTO, J.; STALLIVIERI, F. **Inovação, cooperação e aprendizado no setor de software no Brasil**: análise exploratória baseada no conceito de Arranjos Produtivos Locais (APLs). *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 19, n. 2 (39), p. 315-358, ago. 2010.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**, traduzido por Roneide Venâncio Majer com colaboração de Klauss Brandini Gerhardt. Editora Paz e Terra, ed. 8, vol. 1, 1999.

DIEGUES JÚNIOR, Antônio Carlos. **Atividades de Software no Brasil: Dinâmica Concorrencial, Política Industrial e Desenvolvimento**. 2010. 284 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Econômicas, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. Disponível em: <https://antoniocarlosdiegues.files.wordpress.com/2010/06/tese-de-doutorado-a-c-diegues-versao-final.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2022.

IBGE. **Estrutura do Sistema de Contas Nacionais**: Nota metodológica nº 2. Sistema de Contas Nacionais, Brasil, 2000. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Sistema_de_Contas_Nacionais/Notas_Metodologicas/02_estrutura.pdf Acesso 16 nov. 2022.

IBGE. **Introdução à Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE versão 2.0**. Disponível em: https://concla.ibge.gov.br/images/concla/documentacao/CNAE20_Introducao.pdf Acesso 02 dez 2022.

IBGE. **Instrumento de coleta da pesquisa anual de serviços**. 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/instrumentos_de_coleta/doc5613.pdf Acesso 02 dez 2022.

IBGE. **Matriz insumo-produto - Brasil**. 2015 Contas Nacionais n. 62. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101604.pdf> Acesso 02 dez 2022.

ISO/IEC 9899:2018. **Information technology — Programming languages — C**. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/74528.html> Acesso em: 14 nov. 2022.

KEEN, Peter G. W. “Every manager’s guide to information technology: A glossary of key terms and concepts for today’s business leader.” Harvard Business School Press, Estados Unidos da América, ed. 2, 1994.

MEIRELLES, F. S. **Panorama do Uso de TI no Brasil**. GV Executivo, v. 20, 190 f. 2022. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u68/fgvcia_pes_ti_2022_-_relatorio.pdf. Acesso 26 out 2022.

MOSSI, T. W. Fortalecimento do “eu” e instrumentalização das aspirações individuais: identidade profissional dos quadros superiores de TI. Plural, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 61-86, 2013. DOI: 10.11606/issn.2176-8099.pcco.2013.76357. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/plural/article/view/76357>. Acesso em: 3 set. 2022.

OCDE. **Manual de Oslo**: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. Paris: OCDE Publishing, 2006. 184 p. Traduzido sob a responsabilidade da FINEP — Financiadora de Estudos e Projetos. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manualoslo.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2022.

OECD. **The Measurement of Scientific, Technological, and Innovation Activities Oslo Manual 2018**: Guidelines for collecting, reporting, and using data on innovation. 256 f. 4ª Edição. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf> Acesso: 01 Dez 2021.

OCDE, **Innovative sectors**, em OECD Science, Technology, and Industry Scoreboard, 2011, editora OECD Publishing, Paris. DOI: https://doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2011-66-en Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/sti_scoreboard-2011-66-en.pdf Acesso: 05 Dez 2021.

PINHEIRO, Daniela Albin; SERAFIM, Milena Pavan. **Política de software y servicios de ti en Brasil: condicionantes sociales, políticos y económicos**. Estudios Sociológicos XXXIV: 101, 2016. Pg 295-323.

PINHEIRO, Daniela Albin; SERAFIM, Milena Pavan. **Política de software e serviços de TI no Brasil: atores, interesses e condicionantes políticos e econômicos**. Disponível em: http://www.necso.ufrj.br/vi_esocite_br-tecsoc/gts/1440810825_ARQUIVO_DanielaPinheiroeMilenaSerafim-MaterialcomplementarESOCITE2015.pdf Acesso 30 setembro de 2022.

RABAI, Latifa Ben Arfa; COHEN, Barry; MILI, Ali. **Programming Language Use in US Academia and Industry**. Informatics In Education, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 143-160, 13 out. 2015. Vilnius University Press. <http://dx.doi.org/10.15388/infedu.2015.09>.

Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1079004.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2022.

RITCHIE, D. M. **The Development of the C Language**. ACM Sigplan Notices, v. 28, n. 3, p.201-208, 1993. Disponível em: <https://www.bell-labs.com/usr/dmr/www/chist.pdf> Acesso em: 14 nov. 2022.

ROSELINO, José Eduardo. **Análise da Indústria Brasileira de Software com Base em uma Taxonomia das Empresas: Subsídios para a Política Industrial**. Revista Brasileira de Inovação (2006), v.5 n.1 p.157-201, Jan/Jun 2006.

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**, traduzido por Daniel Moreira Miranda, editora Edipro, 1 de Fevereiro de 2018.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda, 1997. 238 f. Tradução de Maria Sílvia Possas. Disponibilizado por Ronaldo DartVeiga. Disponível em: https://www.ufjf.br/oliveira_junior/files/2009/06/s_Schumpeter_-_Teoria_do_Developolvimento_Econ%C3%B4mico_-_Uma_Investiga%C3%A7%C3%A3o_sobre_Lucros_Capital_Cr%C3%A9dito_Juro_e_Ciclo_Econ%C3%B4mico.pdf. Acesso em: 07 nov. 2022.

SOARES, Gustavo Gindre Monteiro. **A política dos artefatos na Lei de Informática: o caso SOX**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 25., 2002, Salvador. Anais [...] . Salvador: Anais, 2002. v. 1, p. 1-16. Disponível em: <http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/55fb8540714526a6d27ca249fea423ba.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2022.

SCHMITT, Maurílio Tiago B; et al. **Kibs como agentes de inovação: mapeamento e análise da literatura**. XXXII Encontro nacional de engenharia de produção, Bento Gonçalves - RS, 15 de outubro de 2012. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_164_954_19850.pdf. Acesso 03 ago. 2022.

ZDNET, **IBM, Open Mainframe Project launch initiative to help train COBOL coders**. Escrito por Natalie Gagliardi, 10 de Abril de 2020. Disponível em: <https://www.zdnet.com/article/ibm-open-mainframe-project-launch-initiative-to-help-train-cobol-coders/> Acesso: 14 nov. 2022.

Anexo A: Tabelas Adicionais

Tabela 18: Deflator Implícito do PIB (Base 2010)

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Deflator	100	108,31859	116,92248	125,697	135,56008	145,81679	157,6332	163,4205	170,7639	177,9774
Índice deflator	1	1,0831859	1,1692248	1,25697	1,3556008	1,4581679	1,5763321	1,6342053	1,7076388	1,779774

Fonte: Banco Mundial

Tabela 19: PAS - Resultados do Setor (2010 - 2019), por mil reais

Resultado nominal							
Ano	Receita operacional líquida	Consumo Intermediário Total	Valor adicionado bruto a preços básicos	Gastos com pessoal	Excedente operacional bruto	Valor bruto da produção	Empresas do setor
2010	R\$ 55.146.373	R\$ 19.011.046	R\$ 35.674.419	R\$ 22.799.207	R\$ 12.875.212	R\$ 54.685.465	55.243
2011	R\$ 63.965.471	R\$ 21.689.847	R\$ 42.025.278	R\$ 26.022.073	R\$ 16.003.206	R\$ 63.715.126	54.891
2012	R\$ 73.911.766	R\$ 25.670.017	R\$ 46.551.282	R\$ 27.015.806	R\$ 19.535.477	R\$ 72.221.299	59.514
2013	R\$ 84.587.191	R\$ 29.635.005	R\$ 53.933.495	R\$ 33.218.149	R\$ 20.715.347	R\$ 83.568.500	66.791
2014	R\$ 92.818.351	R\$ 32.494.856	R\$ 57.707.367	R\$ 37.638.631	R\$ 20.068.736	R\$ 90.202.222	69.855
2015	R\$ 102.843.792	R\$ 37.421.715	R\$ 63.806.903	R\$ 42.844.552	R\$ 20.962.354	R\$ 101.228.620	64.553

2016	R\$ 108.245.474	R\$ 38.967.029	R\$ 68.496.041	R\$ 46.461.551	R\$ 22.034.490	R\$ 107.463.070	62.441
2017	R\$ 121.442.484	R\$ 43.173.199	R\$ 77.168.429	R\$ 48.100.778	R\$ 29.067.651	R\$ 120.341.628	64.179
2018	R\$ 140.452.385	R\$ 51.978.356	R\$ 86.941.867	R\$ 52.156.962	R\$ 34.784.904	R\$ 138.920.223	65.246
2019	R\$ 159.833.406	R\$ 62.917.021	R\$ 96.031.887	R\$ 57.357.270	R\$ 38.674.618	R\$ 158.948.908	71.436
Resultado real							
Ano	Receita operacional líquida	Consumo Intermediário Total	Valor adicionado bruto a preços básicos	Gastos com pessoal	Excedente operacional bruto	Valor bruto da produção	Empresas do setor
2010	R\$ 55.146.373	R\$ 19.011.046	R\$ 35.674.419	R\$ 22.799.207	R\$ 12.875.212	R\$ 54.685.465	55.243
2011	R\$ 59.053.086	R\$ 20.024.121	R\$ 38.797.843	R\$ 24.023.644	R\$ 14.774.200	R\$ 58.821.966	54.891
2012	R\$ 63.214.336	R\$ 21.954.732	R\$ 39.813.801	R\$ 23.105.742	R\$ 16.708.059	R\$ 61.768.534	59.514
2013	R\$ 67.294.520	R\$ 23.576.541	R\$ 42.907.544	R\$ 26.427.161	R\$ 16.480.383	R\$ 66.484.086	66.791
2014	R\$ 68.470.270	R\$ 23.970.815	R\$ 42.569.588	R\$ 27.765.277	R\$ 14.804.311	R\$ 66.540.403	69.855
2015	R\$ 70.529.459	R\$ 25.663.515	R\$ 43.758.269	R\$ 29.382.454	R\$ 14.375.816	R\$ 69.421.786	64.553
2016	R\$ 68.669.208	R\$ 24.720.063	R\$ 43.452.799	R\$ 29.474.469	R\$ 13.978.330	R\$ 68.172.864	62.441
2017	R\$ 74.312.871	R\$ 26.418.467	R\$ 47.220.768	R\$ 29.433.743	R\$ 17.787.025	R\$ 73.639.237	64.179
2018	R\$ 82.249.468	R\$ 30.438.729	R\$ 50.913.498	R\$ 30.543.321	R\$ 20.370.176	R\$ 81.352.227	65.246
2019	R\$ 89.805.455	R\$ 35.351.130	R\$ 53.957.351	R\$ 32.227.278	R\$ 21.730.073	R\$ 89.308.482	71.436

Fonte: Pesquisa Anual de Serviços

Tabela 20: PAS - Componentes do Consumo Intermediário (2010 - 2019), por mil reais

Valor nominal									
Ano	Total de Consumo Intermediário	Mercadorias, materiais de consumo e de reposição	Combustíveis e lubrificantes	Serviços prestados por terceiros	Aluguéis de imóveis, veículos, máquinas e equipamentos	Prêmios de seguros	Serviços de comunicação	Energia elétrica, gás, água e esgoto	Outros custos e despesas operacionais
2010	R\$ 19.011.046	R\$ 3.630.159	R\$ 94.495	R\$ 8.075.905	R\$ 1.164.325	R\$ 37.371	R\$ 560.623	R\$ 279.611	R\$ 5.168.557
2011	R\$ 21.689.847	R\$ 4.585.729	R\$ 118.153	R\$ 8.453.231	R\$ 1.339.214	R\$ 44.956	R\$ 650.246	R\$ 308.215	R\$ 6.190.103
2012	R\$ 25.670.017	R\$ 4.641.242	R\$ 113.260	R\$ 8.653.634	R\$ 1.715.871	R\$ 49.126	R\$ 833.538	R\$ 351.892	R\$ 9.311.454
2013	R\$ 29.635.005	R\$ 5.682.431	R\$ 120.628	R\$ 9.768.079	R\$ 1.908.702	R\$ 59.242	R\$ 962.138	R\$ 369.016	R\$ 10.764.769
2014	R\$ 32.494.856	R\$ 5.903.147	R\$ 138.554	R\$ 9.009.772	R\$ 2.288.992	R\$ 68.687	R\$ 1.156.864	R\$ 404.320	R\$ 13.524.520
2015	R\$ 37.421.715	R\$ 6.820.006	R\$ 149.169	R\$ 11.736.781	R\$ 2.670.723	R\$ 75.539	R\$ 1.260.392	R\$ 586.994	R\$ 14.122.111
2016	R\$ 38.967.029	R\$ 7.227.277	R\$ 166.842	R\$ 12.588.847	R\$ 2.728.897	R\$ 77.853	R\$ 1.185.032	R\$ 643.335	R\$ 14.348.946
2017	R\$ 43.173.199	R\$ 7.016.740	R\$ 211.505	R\$ 15.327.008	R\$ 2.388.820	R\$ 91.785	R\$ 1.072.819	R\$ 592.607	R\$ 16.471.915
2018	R\$ 51.978.356	R\$ 9.990.483	R\$ 155.315	R\$ 18.188.257	R\$ 3.268.083	R\$ 97.574	R\$ 1.086.562	R\$ 753.864	R\$ 18.438.218
2019	R\$ 62.917.021	R\$ 13.229.925	R\$ 239.294	R\$ 22.210.269	R\$ 2.745.029	R\$ 127.969	R\$ 1.227.557	R\$ 916.762	R\$ 22.220.216
Valor Real									
Ano	Total de Consumo Intermediário	Mercadorias, materiais de consumo e de reposição	Combustíveis e lubrificantes	Serviços prestados por terceiros	Aluguéis de imóveis, veículos, máquinas e	Prêmios de seguros	Serviços de comunicação	Energia elétrica, gás, água e esgoto	Outros custos e despesas operacionais

					equipamentos				
2010	R\$ 19.011.046	R\$ 3.630.159	R\$ 94.495	R\$ 8.075.905	R\$ 1.164.325	R\$ 37.371	R\$ 560.623	R\$ 279.611	R\$ 5.168.557
2011	R\$ 20.024.121	R\$ 4.233.556	R\$ 109.079	R\$ 7.804.044	R\$ 1.236.365	R\$ 41.503	R\$ 600.308	R\$ 284.544	R\$ 5.714.718
2012	R\$ 21.954.732	R\$ 3.969.503	R\$ 96.867	R\$ 7.401.172	R\$ 1.467.528	R\$ 42.015	R\$ 712.898	R\$ 300.961	R\$ 7.963.784
2013	R\$ 23.576.541	R\$ 4.520.737	R\$ 95.967	R\$ 7.771.131	R\$ 1.518.494	R\$ 47.130	R\$ 765.442	R\$ 293.575	R\$ 8.564.062
2014	R\$ 23.970.815	R\$ 4.354.635	R\$ 102.208	R\$ 6.646.331	R\$ 1.688.544	R\$ 50.669	R\$ 853.395	R\$ 298.258	R\$ 9.976.772
2015	R\$ 25.663.515	R\$ 4.677.106	R\$ 102.298	R\$ 8.048.991	R\$ 1.831.560	R\$ 51.804	R\$ 864.366	R\$ 402.555	R\$ 9.684.831
2016	R\$ 24.720.063	R\$ 4.584.869	R\$ 105.841	R\$ 7.986.164	R\$ 1.731.168	R\$ 49.388	R\$ 751.765	R\$ 408.121	R\$ 9.102.743
2017	R\$ 26.418.467	R\$ 4.293.671	R\$ 129.423	R\$ 9.378.875	R\$ 1.461.762	R\$ 56.164	R\$ 656.477	R\$ 362.627	R\$ 10.079.465
2018	R\$ 30.438.729	R\$ 5.850.466	R\$ 90.953	R\$ 10.651.114	R\$ 1.913.802	R\$ 57.139	R\$ 636.294	R\$ 441.465	R\$ 10.797.492
2019	R\$ 35.351.130	R\$ 7.433.486	R\$ 134.451	R\$ 12.479.264	R\$ 1.542.347	R\$ 71.901	R\$ 689.726	R\$ 515.100	R\$ 12.484.853

Fonte: Pesquisa Anual de Serviços

Tabela 21: PINTEC - Empresas que implementaram inovações de produto ou processo

Ano	2011		2014		2017	
	Número de Empresas	Implementaram inovações de produto e/ou processo	Número de Empresas	Implementaram inovações de produto e/ou processo	Número de Empresas	Implementaram inovações de produto e/ou processo
Todos os setores do Brasil	128699	45950	132529	47693	116962	39329
Setor de Serviços	11564	4258	14085	4569	13854	4428

Serviços de Tecnologia de informação (62)	3695	1655	5043	2337	5100	2163
Desenvolvimento e licenciamento	929	351	1366	984	1166	522
Desenvolvimento Customizável (62.02)	740	370	911	377	1007	551
Desenvolvimento não customizável (62.03)	495	227	681	298	689	339
Outros serviços de TI (62.04 e 62.09)	1532	706	2085	678	2238	751
Tratamento de dados e outros (63.1)	1182	450	1227	216	1250	400
Setor de TI (62 + 63.1)	4877	2105	6270	2553	6350	2563

Fonte: PINTEC

Tabela 22: PINTEC - Receita de empresas que inovaram e dispêndio de empresas que implementaram inovações de produto ou processo, por mil reais.

Ano	2011			2014			2017		
	Receita líquida de venda	Dispêndio com atividades inovativas	Dispêndios com P&D	Receita líquida de venda	Dispêndios com atividades inovativas	Dispêndios com P&D	Receita líquida de venda	Dispêndios com atividades inovativas	Dispêndios com P&D
Todos os setores do Brasil	2.540.000.000	64.863.726	19.954.695	3.210.000.000	81.491.645	24.702.474	3.450.000.000	67.334.625	25.624.387
Setor de Serviços	246.000.000	12.195.670	4.476.704	291.000.000	22.691.909	6.182.297	313.000.000	18.102.470	7.521.593
Serviços de	44.871.639	1.649.131	725.171	63.746.953	2.751.602	1.612.543	78.835.123	2.628.950	1.694.443

Tecnologia de informação (62)									
Desenvolvimento e licenciamento	9.841.641	310.074	119.323	12.719.474	430.416	309.272	14.972.712	622.965	390.097
Desenvolvimento Customizável (62.02)	15.292.191	633.186	175.742	18.404.309	1.148.263	477.394	21.712.799	557.174	392.909
Desenvolvimento não customizável (62.03)	4.660.758	302.944	252.180	9.208.856	576.632	454.963	10.528.826	785.506	598.086
Outros serviços de TI (62.04 e 62.09)	15.077.049	402.928	177.926	23.414.314	596.291	370.914	31.620.786	663.305	313.352
Tratamento de dados e outros (63.1)	8.940.497	602.287	167.727	16.490.229	541.019	278.996	26.398.152	1.065.517	483.966
Setor de TI (62 + 63.1)	53.812.136	2.251.418	892.898	80.237.182	3.292.621	1.891.539	105.233.275	3.694.467	2.178.409

Fonte: PINTEC

Tabela 23: PINTEC - Empresas que implementaram inovações de produto ou processo

	Total empresas em Cooperação			Universidades e institutos de pesquisa (2017)			Clientes ou consumidores (2017)			Fornecedores (2017)		
	2011	2014	2017	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante	Alta	Média	Baixa ou não relevante
Todos os setores do Brasil	7694	7300	6120	1111	585	4423	3461	1032	1627	2730	1912	1477

Setor de Serviços	1013	1077	817	202	102	513	515	80	222	220	236	361
Serviços de Tecnologia de informação (62)	447	596	387	31	72	283	219	54	113	77	43	267
Desenvolvimento e licenciamento	75	305	106	5	54	47	62	6	38	12	11	83
Desenvolvimento Customizável (62.02)	197	95	104	6	6	92	42	10	52	23	14	68
Desenvolvimento não customizável (62.03)	35	74	73	9	8	56	43	19	10	21	10	41
Outros serviços de TI (62.04 e 62.09)	140	122	104	11	5	89	72	19	14	21	8	76
Tratamento de dados e outros (63.1)	197	84	75	4	5	65	55	5	10	47	14	14
Setor de TI (62 + 63.1)	644	680	462	35	77	348	274	59	123	124	57	281

Fonte: PINTEC

Dados do SCN

As tabelas do Sistema de Contas Nacionais utilizam a tabela 02 - Usos de bens e serviços, com os valores correntes. A tabela 31 Componentes de adição de valor no PIB, por milhões de reais, de 6280 - Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação.

Tabela 24: SCN - Valor adicionado no PIB

Valores nominais (Ano corrente)										
Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Valor adicionado bruto (PIB)	45520	55140	59251	68315	77066	82702	86672	99294	110549	122985
Valor adicionado bruto em porcentagem do PIB brasileiro	1,38%	1,48%	1,45%	1,50%	1,55%	1,60%	1,60%	1,75%	1,84%	1,93%
Remunerações	24954	29388	31815	34306	40900	46704	51039	53450	57187	62839

Salários	19440	22832	24581	27336	33445	37524	40449	42364	45370	49534
Contribuições Sociais Efetivas	5514	6556	7234	6970	7455	9180	10590	11086	11817	13305
Previdência Oficial/FGTS	5313	6240	6852	6482	7037	8632	10031	10482	11081	12567
Previdência Privada	201	316	382	488	418	548	559	604	736	738
Excedente Operacional Bruto e Rendimento Misto Bruto	19821	24882	26468	32869	34816	34428	33945	43954	51289	57860
Rendimento misto bruto	4584	5147	5272	6398	7715	7105	6478	7896	9240	10014
Excedente operacional bruto (EOB)	15237	19735	21196	26471	27101	27323	27467	36058	42049	47846
Outros Impostos Sobre Produção	745	888	968	1140	1350	1570	1688	1890	2073	2286
Valor Da Produção	67574	80788	88794	101707	115472	125537	131790	148747	167410	192225
Fator Trabalho(ocupações)	618627	665694	683929	701864	798074	775233	763554	749559	752017	807321
Valores reais (deflacionado)										
Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Valor adicionado bruto (PIB)	45520	50905	50675	54349	56850	56716	54983	60760	64738	69101
Valor adicionado bruto em porcentagem do PIB brasileiro	1,38%	1,48%	1,45%	1,50%	1,55%	1,60%	1,60%	1,75%	1,84%	1,93%
Remunerações	24954	27131	27210	27293	30171	32029	32378	32707	33489	35307
Salários	19440	21079	21023	21748	24672	25734	25660	25923	26569	27832
Contribuições Sociais Efetivas	5514	6053	6187	5545	5499	6296	6718	6784	6920	7476
Previdência Oficial/FGTS	5313	5761	5860	5157	5191	5920	6364	6414	6489	7061
Previdência Privada	201	292	327	388	308	376	355	370	431	415
Excedente Operacional Bruto	19821	22971	22637	26149	25683	23610	21534	26896	30035	32510

e Rendimento Misto Bruto										
Rendimento misto bruto	4584	4752	4509	5090	5691	4873	4110	4832	5411	5627
Excedente operacional bruto (EOB)	15237	18219	18128	21059	19992	18738	17425	22065	24624	26883
Outros Impostos Sobre Produção	745	820	828	907	996	1077	1071	1157	1214	1284
Valor Da Produção	67574	74584	75943	80914	85181	86092	83605	91021	98036	108005
Fator Trabalho(ocupações)	618627	665694	683929	701864	798074	775233	763554	749559	752017	807321

Fonte: Sistema de Contas Nacionais

Tabela 25: SCN - Demanda do setor de TI, em milhões de reais.

Valores Nominais (Ano corrente)										
Ano	Exportação de bens e serviços	Consumo das famílias	Formação bruta de capital fixo	Variação de estoque	Demanda final de TI	Demanda total de TI	Demanda final de todos os setores	Demanda total de todos os setores	Participação de TI na Demanda total	Participação de TI na Demanda Final
2010	371	305	34.364	0	35.040	77.726	4.348.519	7.644.828	1,02%	0,81%
2011	396	306	43.350	0	44.052	93.209	4.916.948	8.634.494	1,08%	0,90%
2012	1.184	342	49.237	60	50.823	104.579	5.452.077	9.580.996	1,09%	0,93%
2013	948	366	57.065	60	58.439	120.649	6.080.377	10.631.670	1,13%	0,96%
2014	1.922	394	62.201	60	64.577	131.790	6.569.136	11.484.006	1,15%	0,98%
2015	3.907	417	66.550	50	70.924	143.582	6.838.401	11.909.669	1,21%	1,04%
2016	4.826	486	67.362	34	72.708	150.515	7.025.848	12.148.093	1,24%	1,03%

2017	5.679	1124	77.005	30	83.838	169.907	7.362.616	12.711.103	1,34%	1,14%
2018	7.770	2375	85.274	40	95.459	193.311	8.001.615	14.000.475	1,38%	1,19%
2019	8.368	4567	94.707	62	107.704	222.204	8.480.309	14.865.416	1,49%	1,27%
Valores reais (deflacionado)										
Ano	Exportação de bens e serviços	Consumo das famílias	Formação bruta de capital fixo	Variação de estoque	Demanda final de TI	Demanda total de TI	Demanda final de todos os setores	Demanda total de todos os setores	Participação de TI na Demanda total	Participação de TI na Demanda Final
2010	371	305	34.364	0,00	35.040	77.726	4.348.519	7.644.828	1,02%	0,81%
2011	365	282	40.020	0,00	40.668	86.050	4.539.339	7.971.387	1,08%	0,90%
2012	1.012	292	42.110	51	43467	89.443	4.662.984	8.194.314	1,09%	0,93%
2013	754	291	45.398	47	46491	95.983	4.837.328	8.458.173	1,13%	0,96%
2014	1.417	290	45.884	44	47637	97.218	4.845.922	8.471.524	1,15%	0,98%
2015	2679	285	45.639	34	48.639	98.467	4.689.721	8.167.556	1,21%	1,04%
2016	3.061	308	42.733	21	46.124	95.484	4.457.086	7.706.556	1,24%	1,03%
2017	3.475	687	47.120	18	51.302	103.969	4.505.318	7.778.155	1,34%	1,14%
2018	4.550	1.390	49.936	23	55.901	113.203	4.685.777	8.198.733	1,38%	1,19%
2019	4.701	2.566	53.212	34	60.515	124..849	4.764.823	8.352.417	1,49%	1,27%

Fonte: Sistema de Contas Nacionais

Tabela 26: SCN - Quadro de oferta do setor de TI, em milhões de reais.

Valores nominais (Ano corrente)

Ano	Oferta total a preço de consumidor	Margem de comércio	Outros impostos menos subsídios	Total de impostos líquidos de subsídios	Oferta total a preço básico	Oferta total a preço consumidor (Brasil)	Oferta total a preço básico (Brasil)	Oferta total a preço de consumidor em relação ao total Brasil	Oferta total a preço básico relação ao total Brasil
2010	77.726	108	3.486	3.486	74.132	7.644.828	7.061.821	1,02%	1,05%
2011	93.209	131	4.070	4.070	89.008	8.634.494	7.978.573	1,08%	1,12%
2012	104.579	161	4.640	4.640	99.778	9.580.996	8.860.495	1,09%	1,13%
2013	120.649	160	5.352	5.352	115.137	10.631.670	9.853.811	1,13%	1,17%
2014	131.790	203	5.500	5.500	126.087	11.484.006	10.677.787	1,15%	1,18%
2015	143.582	227	5.844	5.844	137.511	11.909.669	11.069.483	1,21%	1,24%
2016	150.515	242	6.074	6.074	144.199	12.148.093	11.298.587	1,24%	1,28%
2017	169.907	271	6.804	6.804	162.832	12.711.103	11.797.550	1,34%	1,38%
2018	193.311	264	8.056	8.056	184.991	14.000.475	13.007.484	1,38%	1,42%
2019	222.204	264	9.110	9.110	212.830	14.865.416	13.832.969	1,49%	1,54%
Valores reais (deflacionado)									
Ano	Oferta total a preço de consumidor	Margem de comércio	Outros impostos menos subsídios	Total de impostos líquidos de subsídios	Oferta total a preço básico	Oferta total a preço consumidor (Brasil)	Oferta total a preço básico (Brasil)	Oferta total a preço de consumidor em relação ao total Brasil	Oferta total a preço básico relação ao total Brasil
2010	77.726	108	3.486	3.486	74.132	7.644.828	7.061.821	1,02%	1,05%

2011	86.050	120	3.757	3.757	82.172	7.971.387	7.365.839	1,08%	1,12%
2012	89.443	137	3.968	3.968	85.336	8.194.314,7	7.578.094	1,09%	1,13%
2013	95.983	127	4.257	4.257	91598	8.458.173,2	7.839.337	1,13%	1,17%
2014	97.218	149	4.057	4.057	93.011	8.471.525	7.876.793	1,15%	1,18%
2015	98.467	155	4.007	4.007	94.303	8.167.556,7	7.591.364	1,21%	1,24%
2016	95.484	153	3.853	3.853	91.477	7.706.556,9	7.167.644	1,24%	1,28%
2017	103.969	165	4.163	4.163	99.639	7.778.155,5	7.219.136	1,34%	1,38%
2018	113.203	154	4.717	4.717	108.331	8.198.733,2	7.617.234	1,38%	1,42%
2019	124.849	148	5.118	5.118	119.582	8.352.417,8	7.772.318	1,49%	1,54%

Fonte: Sistema de Contas Nacionais

Tabela 27: SCN - Consumo Intermediário das Atividades

Usos de bens e serviços - Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação, por milhão de reais, nominal (valores correntes)

Descrição do produto	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	3880	4578	5142	6114	7337	7858	8736	10462	12875	16629
Outros serviços administrativos	2341	2614	3024	3354	3457	3854	4268	4557	5268	6769
Máquinas para escritório e equip. de informática	2240	2352	2733	3533	3932	5005	4335	4350	5049	5762

Aluguéis não-imbob. e gestão de ativos de propriedade intelectual	1191	1434	1981	2478	3257	4123	3938	3975	4401	5338
Serviços jurídicos, contabilidade e consultoria	1423	1745	1952	2203	2498	2789	3287	3383	3668	4679
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	1360	1567	1795	1911	2295	2878	3284	3368	3452	4010
Publicidade e outros serviços técnicos	1178	1436	1716	1546	1841	1996	2283	2465	2856	3499
Aluguel efetivo e serviços imobiliários	864	1054	1177	1313	1560	1591	1690	1916	2145	2514
Condomínios e serviços para edifícios	715	860	964	1106	1337	1417	1609	1708	1921	2264
Telecomunicações, TV por assinatura e outros serv. relacionados	1093	1230	1379	1464	1547	1457	1496	1729	1928	2155
Manutenção de computadores, telefones e objetos domésticos	723	870	1054	1162	1271	1328	1336	1525	1798	2107
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	474	606	777	895	1042	1109	1226	1421	1691	2045
Componentes eletrônicos	342	407	476	526	595	742	900	1082	1444	1675
Eletricidade, gás e outras utilidades	303	347	377	345	397	584	603	776	896	1146
Papel, papelão, embalagens e artefatos de papel	206	254	315	386	437	445	549	681	832	1066
Edificações	581	685	697	712	806	832	810	828	901	1040
Serviços de alojamento em hotéis e similares	289	348	401	540	658	635	631	758	844	1039

Transporte aéreo	356	456	524	623	683	676	702	749	840	1009
Serviços de impressão e reprodução	1102	1208	1283	1184	1175	1062	944	1041	1051	934
Serviços de vigilância, segurança e investigação	213	249	279	358	440	472	511	569	620	730
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	173	205	234	261	293	313	332	364	384	442
Serviços de arquitetura e engenharia	277	332	376	403	442	449	358	303	347	435
Gasoolcool	131	160	167	191	216	232	249	279	288	268
Transporte terrestre de passageiros	116	131	140	147	168	184	185	201	215	264
Transporte terrestre de carga	74	88	99	114	140	148	155	180	213	248
Produtos de indústrias diversas	99	109	124	116	131	139	134	147	161	193
Correio e outros serviços de entrega	78	91	94	108	119	127	138	148	165	189
Água, esgoto, reciclagem e gestão de resíduos	57	65	69	78	91	94	106	118	137	176
Etanol e outros biocombustíveis	0	0	0	0	0	13	9	9	73	134
Pesquisa e desenvolvimento	60	36	47	54	59	76	93	111	98	116
Equipamentos de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos	16	21	25	32	37	43	52	59	74	94

Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço	12	13	14	18	20	19	20	27	39	46
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	11	14	16	17	18	22	21	22	30	37
Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	9	10	11	12	12	13	15	18	21	23
Calçados e artefatos de couro	3	3	3	3	3	4	4	4	4	6
Produtos de metal, excl. máquinas e equipamentos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Total	22054	25648	29543	33392	38406	42835	45118	49453	56861	69240

Fonte: Sistema de Contas Nacionais

Tabela 28: SCN - Matriz de Impacto Intersectorial - Matriz de Leontief - 2010 e 2015

Código da atividade (SCN - Nível 67)	Descrição da atividade (SCN - Nível 67)	Impacto intersectorial - Matriz de Leontief			Coeficientes técnicos intersectoriais		
		2010	2015	Variação	2010	2015	Variação
0191	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	0,000830	0,000958	15%	0,000012	0,000012	0%
0192	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0,000242	0,000244	1%	0,000027	0,000023	-15%
0280	Produção florestal; pesca e aquicultura	0,000383	0,000272	-29%	0,000002	0,000002	0%
0580	Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	0,000383	0,000254	-34%	0,000006	0,000004	-33%
0680	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	0,002630	0,00247	-6%	0,000071	0,000028	-61%

0791	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	0,000216	0,000094	-56%	0,000007	0,000003	-57%
0792	Extração de minerais metálicos não ferrosos, inclusive beneficiamentos	0,000159	0,000087	-45%	0,000001	0	-100%
1091	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	0,000252	0,000297	18%	0,000011	0,000015	36%
1092	Fabricação e refino de açúcar	0,000315	0,000287	-9%	0,000022	0,000003	36%
1093	Outros produtos alimentares	0,000714	0,000682	-4%	0,000136	0,000103	-24%
1100	Fabricação de bebidas	0,000317	0,000323	2%	0,000019	0,000029	53%
1200	Fabricação de produtos do fumo	0,000006	0,000004	-33%	0,000003	0,000002	-33%
1300	Fabricação de produtos têxteis	0,000389	0,000302	-22%	0,000054	0,000029	-46%
1400	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	0,000404	0,000332	-18%	0,000013	0,000001	-23%
1500	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0,000089	0,000068	-24%	0,000038	0,000022	-42%
1600	Fabricação de produtos da madeira	0,000507	0,000373	-26%	0,000042	0,000043	2%
1700	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0,005324	0,003915	-26%	0,001997	0,001955	-2%
1800	Impressão e reprodução de gravações	0,013602	0,006779	-50%	0,010327	0,004977	-52%
1991	Refino de petróleo e coquerias	0,007635	0,00806	6%	0,001118	0,001067	-5%
1992	Fabricação de biocombustíveis	0,000311	0,000471	51%	0,000011	0,000044	300%
2091	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	0,002042	0,001719	-16%	0,000169	0,000158	-7%

2092	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	0,002167	0,001508	-30%	0,000132	0,000091	-31%
2093	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	0,000751	0,000665	-11%	0,000128	0,00013	2%
2100	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,000142	0,00012	-15%	0,000051	0,000042	-18%
2200	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,002692	0,002085	-23%	0,000212	0,000161	-24%
2300	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	0,001600	0,001284	-20%	0,000087	0,000072	-17%
2491	Produção de ferro gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	0,001984	0,001252	-37%	0,000258	0,000248	-4%
2492	Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais	0,001052	0,000795	-24%	0,000140	0,000142	1%
2500	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,001970	0,001408	-29%	0,000258	0,000152	-41%
2600	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,014303	0,010842	-24%	0,011704	0,008846	-24%
2700	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	0,001739	0,001335	-23%	0,000248	0,000159	-36%
2800	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	0,001907	0,001336	-30%	0,000303	0,000182	-40%
2991	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	0,000190	0,00015	-21%	0,000084	0,000053	-37%
2992	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	0,001120	0,000699	-38%	0,000100	0,000054	-46%
3000	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0,000152	0,000218	43%	0,000039	0,000035	-10%
3180	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	0,000968	0,000646	-33%	0,000573	0,000365	-36%

3300	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,007370	0,007171	-3%	0,004765	0,005138	8%
3500	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	0,009330	0,010319	11%	0,003254	0,003565	10%
3680	Água, esgoto e gestão de resíduos	0,002513	0,002241	-11%	0,000797	0,000735	-8%
4180	Construção	0,011721	0,00903	-23%	0,008171	0,006151	-25%
4580	Comércio por atacado e varejo	0,026423	0,028763	9%	0,014735	0,01741	18%
4900	Transporte terrestre	0,010830	0,010031	-7%	0,005062	0,00458	-10%
5000	Transporte aquaviário	0,000317	0,000406	28%	0,000094	0,000111	18%
5100	Transporte aéreo	0,005591	0,005391	-4%	0,004115	0,004096	0%
5280	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	0,004085	0,003723	-9%	0,001394	0,001125	-19%
5500	Alojamento	0,002614	0,002675	2%	0,001958	0,002071	6%
5600	Alimentação	0,001506	0,001611	7%	0,000205	0,000186	-9%
5800	Edição e edição integrada à impressão	0,002032	0,000689	-66%	0,000857	0,000116	-86%
5980	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	0,007612	0,006725	-12%	0,000021	0,000013	-38%
6100	Telecomunicações	0,019238	0,013019	-32%	0,011861	0,00855	-28%
6280	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	1,055039	1,059501	0%	0,049751	0,053478	7%
6480	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,027838	0,029381	6%	0,016712	0,018225	9%

6800	Atividades imobiliárias	0,012104	0,012242	1%	0,008534	0,008705	2%
6980	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	0,025986	0,025927	0%	0,017758	0,017942	1%
7180	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P&D	0,004555	0,004279	-6%	0,003209	0,003018	-6%
7380	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,017670	0,016462	-7%	0,012978	0,011958	-8%
7700	Aluguéis não imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	0,006541	0,007774	19%	0,004915	0,005931	21%
7880	Outras atividades administrativas e serviços complementares	0,049192	0,045828	-7%	0,040525	0,03757	-7%
8000	Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,004367	0,005057	16%	0,003036	0,003604	19%
8400	Administração pública, defesa e seguridade social	0,003719	0,00386	4%	0,002623	0,002784	6%
8591	Educação pública	0,000519	0,000389	-25%	0,000419	0,000313	-25%
8592	Educação privada	0,000957	0,001028	7%	0,000026	0,000026	0%
8691	Saúde pública	0,000033	0,000026	-21%	0,000027	0,000022	-19%
8692	Saúde privada	0,000152	0,000055	-64%	0,000096	0,000036	-63%
9080	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,000995	0,000971	-2%	0,000296	0,000338	14%
9480	Organizações associativas e outros serviços pessoais	0,009280	0,008964	-3%	0,007646	0,007564	-1%
9700	Serviços domésticos	0,000000	0,000000	0%	0,000000	0,000000	0%

Fonte: Sistema de Contas Nacionais

Anexo B: Anexo Metodológico - Padronização do período, uso de pesquisas e suas limitações

As bases de dados utilizadas para o desenvolvimento do trabalho são, em sua maioria, pesquisas realizadas pelo IBGE, dentre as quais está a PAS, a PINTEC. Além disso, para observar o impacto econômico, se faz necessário utilizar os dados do SCN - Sistema de Contas Nacionais, através das Quadros de Insumo e Produto¹⁹, que disponibiliza o nível de atividade, oferta e demanda, e está disponível para os anos 2010 - 2019.

A padronização de dados realizada pelas pesquisas do IBGE permite a melhor análise do setor e seu crescimento a partir da década de 2010, de forma que o período escolhido é o que coincide com o quadro do SCN (2010 - 2019). No entanto, cabe ressaltar que existe a disponibilidade de dados da PINTEC considerando o setor desde 2008, e da PAS desde 1998, com ajustes na metodologia em 2007.

A PINTEC permite observar dados relativos à inovação no país. Os dados da PINTEC utilizam a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, o CNAE em sua segunda versão (2.0), tornando possível a separação a análise em um nível mais desagregado que a PAS, separando a seção 62 e a seção 63.

A PAS²⁰ permite observar em contraste outros setores da economia e compreender o conjunto mais agregado das atividades, além de possuírem uma série histórica disponível desde 2000. Uma questão que necessita a atenção ao abordar os dados PAS é de que seu caráter mais agregado advém de não se restringem às atividades 6201-5, 6202-3, 6203-1, 6204-0 e 6209-1, e portanto inclui as atividades da seção 63, “Atividades de prestação de serviços de informação”, que não representam o setor delimitado pela pesquisa, que está exclusivamente incluso na seção 62, “Atividades dos serviços de tecnologia da informação”.

Quadro 7: Seção e atividades incluídas na PAS

Setor segundo a PAS	Atividades Incluídas
Tecnologia da Informação	62.01-5, 62.02-3, 62.03-1, 62.04-0, 62.09-1, 63.11-1, 63.19-4

¹⁹ As tabelas de insumo e produto do IBGE utilizadas são aquelas em menor nível de agregação disponível: o nível 68.

²⁰ Metodologia disponível em anexo.

Fonte: Elaboração própria

Da mesma forma, a agregação realizada pelo SCN, de código 6280 e chamada “Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação”, inclui as divisões 62 e 63, conforme indica o quadro. No entanto, a SCN abrange também as atividades 6391 e 6399, que conforme discutido anteriormente, não estão incluídas nas pesquisas do IBGE e podem não representar o setor de TI, tendo em vista que a atividade 6391 é de Agências de notícias e a 6399 não é especificada.

No entanto, é necessário compreender as limitações dessas pesquisas e coleta de dados, tendo em vista que não é possível medir atividades de customização de *software* realizadas fora da atividade catalogada pelo CNAE. Grandes empresas possuem um setor de TI interno, e esses podem realizar atividades internas de adequação de sistemas e outras atividades, mas são parte de outro setor econômico.

Limitações e desafios quanto ao uso de pesquisas

Quanto às dificuldades de sistematização e mensuração das atividades econômicas, se torna necessária a problematização de incluir as atividades da seção 63 no setor de TI em pesquisas de agregação como a PAS e a SCN.

A primeira questão da problematização é a diferença das atividades produtivas analisadas, as atividades da divisão 63 (Atividade de prestação de serviços de informação) podem se relacionar pouco com a atividade de produção de *software*, e há diferentes possibilidades para a compreensão das atividades, como integrar as empresas de tratamento de dados, que realizam a construção de *software*, nas atividades da divisão 62 (Atividades dos serviços de TI) ou divisão 61 (Telecomunicações), ou outros ajustes possíveis de serem problematizados.

Essas soluções digitais se distinguem quanto ao uso que se faz do produto pelo mercado, e há diferentes naturezas de atividades, o que inclui programas customizados, não customizados, pacotes, e serviços de design. Essa característica marcante de cada atividade resultar em um produto de natureza diferente está presente em especial na divisão 62 “Atividades dos serviços de tecnologia da informação”.

As atividades da divisão 63 incluídas são aquelas do grupo 63.1, chamadas de “tratamentos de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas”, e não incluem o grupo 63.9 “Outras atividades de prestação de serviços de informação”,

tendo em vista que há diferenças significativas entre a natureza dos dois grupos, sendo que o grupo 63.9 possui maior semelhança com o setor de Telecomunicações, que está na divisão 61.

A atividade 6319-4 descreve portais de *websites* e outras produções de conteúdo informativo e até mesmo jogos em *websites*, ou seja, ainda possui um vínculo com o setor de TI, e diferem do jornalismo realizado em 6391-7 “Agências de notícias”.

As diferenças de dados da PAS e SCN, em especial quanto ao número de empresas, mão de obra e as definições de exportação abrem espaço para levantar questionamentos sobre a melhor forma de estabelecer a correta delimitação do setor de TI.

A delimitação e agregação que o SCN faz para TI, colocando a mesma em Desenvolvimento de Sistemas (6280), incluindo as classes CNAE da seção 63 (atividades 6311, 6319²¹ e 6399) pode resultar uma leitura pouco assertiva quanto ao setor de TI, com a inclusão de portais provedores de conteúdo, que se aproximam de atividades de telecomunicações.

Anexo C: CNAE

O CNAE é um sistema de classificação de atividades econômicas, capaz de classificar os três setores da economia e alcançar níveis diferentes de agrupamento. O nível superior de agregação é a Seção, passando para o Grupo, Divisão, e Classe.

O nível da Seção, o mais amplo, diz respeito à seção que a atividade econômica se encontra, como a pesca, ou eletricidade e gás, entre outras. Para o desenvolvimento da pesquisa vamos utilizar a seção J, “Informática e Comunicação”.

O Grupo diz respeito ao grupo de atividade econômica dentro da mesma seção, por exemplo, na seção I “Alojamento e Alimentação” tem dois grupos, o Grupo 55, “Alojamento”, e o Grupo 56, “Alimentação”. Para o desenvolvimento da pesquisa vamos utilizar a seção 62, “Atividades dos serviços de tecnologia da informação”, e a seção 63, “Atividades de prestação de serviços de informação”.

²¹ A atividade 63.19-4 é incluída portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet, agências de notícias e outras atividades de prestação de serviços de informação não especificadas anteriormente.

A classe diz respeito a classes de atividade dentro de um mesmo grupo, no caso do Grupo 63, por exemplo, existe a classe 63.1, “Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas”. Além disso, também existe a subclasse, o nível mais específico, como a subclasse 63.19-4 “Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet”.

A CNAE faz parte de um esforço internacional para a classificação dessas atividades econômicas, sendo uma adaptação do CIIU/ISIC, estabelecido em 1948 pelas Nações Unidas, feito justamente para harmonizar as estatísticas de produção de um país. Além disso, o CNAE está em sua segunda versão, o CNAE 2.0, utilizado como metodologia pelos classificadores de atividades brasileiras e normalizando as estatísticas obtidas por órgãos de estado como o IBGE, que por sua vez disponibiliza os dados de forma pública através de ferramentas como o SIDRA, disponível no site do IBGE.

A nova seção J Informação e Comunicação foi criada, reunindo as atividades de produção e distribuição de conteúdo de produtos culturais e de informação, e de provisão dos meios para transmitir e distribuir estes produtos. Os principais componentes desta seção são as atividades de edição (divisão 58), cinematográficas e fonográficas (divisão 59), de televisão e rádio (divisão 60), de telecomunicações (divisão 61), de tecnologia da informação (divisão 62) e de outros serviços de informação (divisão 63). Na versão 1.0 estas atividades estavam compreendidas nas seções D Indústrias de transformação, I Transporte e comunicações), K Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas e O Outras atividades de serviços coletivos, sociais e pessoais, o que traz um forte impacto na comparabilidade entre as duas versões da CNAE. O novo tratamento das atividades de informação e comunicação é mais consistente com a natureza destas atividades e dá o devido destaque ao segmento de acelerado crescimento e diversificação, rápida evolução tecnológica e extensos efeitos sobre as demais atividades. (IBGE, 2022)

Anexo D: PAS

A pesquisa anual de serviços (PAS) é realizada pelo IBGE e tem como objetivo explorar o setor de serviços e suas atividades e indicadores. As principais variáveis investigadas pelo PAS são as seguintes: Pessoal ocupado; Salários, retiradas e outras remunerações; Receita (Bruta, Líquida e demais Receitas); Receitas operacional líquida; Gastos com pessoal; Gastos com materiais utilizados na prestação de serviços; Outros custos e despesas operacionais; Despesas financeiras; Aquisições, produção própria, melhorias e baixas no ativo imobilizado. Ou seja, lida com variáveis que definem o corpo econômico da empresa de qualquer atividade do setor de serviços.

Através de Salário e Receita, por exemplo, podemos entender a magnitude das operações de empresas com essas atividades do ponto de vista nominal. Com o fluxo nominal existe uma estimativa do valor gerado para a sociedade, servindo como bússola para o objetivo de quantificar serviços, ao invés de outros dados que podem ser obtidos no setor primário e na indústria de transformação.

A técnica de coleta é o CASI - Questionário eletrônico autopreenchido, ou seja, é um questionário direcionado a própria empresa para o preenchimento, o que naturalmente gera limitações quanto às amostras, mas é baseada na seleção do Cadastro Básico de Seleção - CBS, que por sua vez é construído pelo CEMPRE do IBGE. A vantagem de utilizar o CEMPRE é de que o registro é atualizado anualmente com o apoio do Ministério do Trabalho. Também está envolvido na formulação dessas amostras a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do ano anterior à pesquisa e o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) do ano de referência.

No processo de construção dessa base existe uma estratificação das amostras aleatórias, feita em dois níveis, das quais são denominadas estratos naturais e estratos finais.

Os estratos naturais são construídos a partir das empresas e da Unidade da Federação, com agrupamentos de classificação de atividade (UF + CNAE).

Os estratos finais são obtidos pela subdivisão de cada estrato natural em outros três estratos: certo, gerencial ou amostrado.

A alocação das empresas em cada um desses estratos é dada pelo pessoal ocupado, dessa forma há uma diferenciação do tamanho dessas empresas forme o número de funcionários. O Estrato certo diz respeito a empresas com 20 ou mais pessoas ocupadas, enquanto o Estrato Gerencial diz respeito a empresas com menos de 20 pessoas ocupadas e que atuam em mais de uma Unidade da Federação.

Já o Estrato amostrado trata de empresas com menos de 20 pessoas ocupadas e que atuam em apenas uma Unidade da Federação, e possui subdivisões conforme o número de pessoas ocupadas, A1 são empresas com 0 a 4 pessoas ocupadas, A2 são empresas com 5 a 9 pessoas ocupadas e A3 são empresas com 10 a 19 pessoas ocupadas.

As empresas do estrato final certo de cada estrato natural são todas incluídas na amostra. As empresas pertencentes a cada estrato final amostrado são selecionadas usando-se amostragem aleatória simples sem reposição.

Os tamanhos amostrais são calculados pelo IBGE em cada estrato final amostrado, dessa forma, existe a garantia de que o estimador do total de pessoal ocupado em cada estrato natural possua um coeficiente de variação de 10%.

O tamanho final da amostra é obtido pela soma dos tamanhos da amostra de cada estrato final (certo e amostrado). Após isso, um tratamento chamado de expansão da amostra, é realizado, com um processo de multiplicação dos valores das variáveis na amostra pelos respectivos pesos, dessa forma o cálculo de estimativas se torna possível, visto que a expansão da amostra atua em sentido de retirar o viés dos dados.

A identificação de estratos corretos para abordar o setor brasileiro de TI é relevante para o desenvolvimento do trabalho, pois em níveis mais agregados de análise vemos uma combinação de Tecnologia da Informação com Comunicação (TIC), incluindo dessa forma telemarketing, que não faz parte do objeto delimitado pela pesquisa.

O uso da PAS indica que é necessário ter uma abordagem além de variáveis de resultado dessas empresas, pois a delimitação precisa levar em consideração a própria atividade econômica desenvolvida por essas empresas, ou seja, o aspecto mais importante da PAS é considerar a divisão CNAE do setor.

Anexo E: SCN

O Sistema de Contas Nacionais, por sua vez, demonstra uma agregação de atividades CNAE diferente da PINTEC e PAS.

Quadro 8: Seção e atividades incluídas na SCN

6280	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	6201	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda
		6202	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis
		6203	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis
		6204	Consultoria em tecnologia da informação
		6209	Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação

		6311	Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na internet
		6319	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet
		6391	Agências de notícias
		6399	Outras atividades de prestação de serviços de informação não especificadas anteriormente

Fonte: Elaboração própria

A partir do Quadro 8 é possível observar que a atividade 6280 da SCN contempla a CNAE 6391, Agências de notícias, e diverge da organização da PAS e da PINTEC, que não inclui essa atividade. Essa atividade em específico é a atividade de agências de notícias na qual é possível observar a função de coleta, síntese e difusão de conteúdo de mídia para os meios de comunicação, nesse sentido, possui um produto que está muito mais próximo de telecomunicações da Divisão 61 do que atividades dos serviços de tecnologia da informação da Divisão 62.