



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EM GESTÃO E TECNOLOGIA – CCGT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – PPGEC-So

Ana Carolina Navegantes de Jesus

**ATIVIDADES DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE INFORMÁTICA NO BRASIL:
DESEMPENHO ECONÔMICO E EVOLUÇÃO (2010-2019)**

Sorocaba - SP

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EM GESTÃO E TECNOLOGIA – CCGT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – PPGEC-So

Ana Carolina Navegantes de Jesus

**ATIVIDADES DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE INFORMÁTICA NO BRASIL:
DESEMPENHO ECONÔMICO E EVOLUÇÃO (2010-2019)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de São Carlos como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Roselino

Coorientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Diegues

Sorocaba - SP

2024

ANA CAROLINA NAVEGANTES DE JESUS

ATIVIDADES DE SOFTWARE E SERVIÇOS DE INFORMÁTICA NO BRASIL: DESEMPENHO ECONÔMICO E EVOLUÇÃO (2010-2019)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia para obtenção do título de Mestre em Economia. São Carlos, 24 de setembro de 2024.

Orientador(a)

Prof. Dr. José Eduardo de Salles Roselino Júnior
UFSCar

Coorientador(a)

Prof. Dr. Antonio Carlos Diegues Junior
Unicamp

Examinador(a)

Prof. Dr. Gustavo Pereira da Silva
UFSCar

Examinador(a)

Prof^a. Dr^a. Ariana Ribeiro Costa
FGV-SP

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, por possibilitar nossa chegada até este momento, mesmo com os desafios encontrados no caminho, acredito que apenas primeiramente com Ele ao nosso lado é possível avançar. Também agradeço a minha família, em especial a minha mãe, Dolores Navegantes e minha tia, Fátima Navegantes, sempre nos acompanhando, incentivando, buscando dar força e apoio em todos os momentos. A meu orientador, Prof. Dr. José Eduardo de Salles Roselino Júnior e meu coorientador, Prof. Dr. Antonio Carlos Diegues Junior, pela paciência, acompanhamento, disponibilidade, orientação e incentivo na construção deste trabalho, também sou muito grata. Ao coordenador do PPGEc-UFSCar, Prof. Dr. Gustavo Pereira da Silva, por sua paciência e compreensão durante o transcorrer do curso, sempre que necessário. A secretária do PPGEc-UFSCar, Patrícia Simões de Almeida, pela disponibilidade e boa vontade constante em sempre responder as dúvidas e realizar os esclarecimentos necessários de forma célere e objetiva, no decorrer de todo o curso de Mestrado. Por fim, também agradeço a todos aqueles que direta e/ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa. Muito obrigada a todos!

RESUMO

Considerando a relevância no contexto atual de digitalização da economia e indústria 4.0, bem como a natureza diferenciada do software, marcado por sua pervasividade e transversalidade, esta pesquisa apresenta os resultados referentes a dimensão primária das atividades de software e serviços de TI no país e dimensão secundária (outros setores da economia), no período de 2010 a 2019. Foram analisados dados da Pesquisa Anual de Serviços do IBGE e por meio deles verificados indicadores como Receita Operacional Líquida, pessoal ocupado, receita líquida de serviços prestados, dentre outros, da indústria de software e serviços de TI, considerando as CNAE's a ela correspondentes e também metodologia proposta por Diegues e Roselino (2011), que considera as famílias ocupacionais das atividades de software, de modo a buscar obter o valor da dimensão secundária. Concluiu-se que há importância significativa do setor de software no cenário econômico do país, e que ainda há possíveis margens de crescimento destas atividades também fora da indústria, mesmo com participação considerável no período.

Palavras-chave: software; indústria de software; pervasividade; transversalidade.

ABSTRACT

Considering the importance in the current context of digitalization of the economy and industry 4.0, as well as the differentiated nature of software, marked by its pervasiveness and transversality, this research presents results referring to the primary dimension of software activities and IT services in the country and secondary dimension (other sectors of the economy), from 2010 to 2019. Data from the IBGE Annual Services Survey were analyzed and, through them, indicators such as Net Operating Revenue, employed personnel, net revenue from services provided, among others, of the industry were verified, regarding software and IT services, considering the corresponding CNAE's and also the methodology proposed by Diegues and Roselino (2011), which considers the occupational families of software activities, in order to evaluate the relevance of the secondary dimension in numbers. It was concluded that there is significant importance of the software sector in the country's economic scenario, and that there are still possible margins for growth in these activities outside the industry, too, even with considerable participation in the period.

Keywords: software; software industry; pervasiveness; transversality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perspectivas de investimentos nacionais em tecnologias da indústria 4.0 (2021-2024)	16
Figura 2 - Tipologia dos setores por intensidade digital	18
Figura 3 - Licenciamento referente a aplicações colaborativas (2013 a 2019)	25
Figura 4 - Licenciamento referente a aplicações CRM (2013 a 2019)	25
Figura 5 - Licenciamento referente a aplicações de conteúdo (2013 a 2019)	26
Figura 6 - Licenciamento referente a aplicações de manufatura (2013 a 2019)	26
Figura 7 - Estimativa do market share global do setor de TIC	33
Figura 8 - A Indústria Brasileira de Software e Serviços no setor TIC	36
Figura 9 - Mercado de ERP por porte da empresa (2020)	40
Figura 10 - Mercado de ERP por setor de atuação (2020)	41
Figura 11 - Programa TechD	55
Figura 12 - Programa Conexão StartUp Brasil	56
Figura 13 - Valor Adicionado Bruto (IBSS 2010-2019)	64
Figura 14 - ROL (em Bi R\$) e variação em relação ao ano anterior (IBSS 2009-2019)	65
Figura 15 - ROL (em Bi R\$) de atividades dos serviços de TI (IBSS 2010-2019)	66
Figura 16 - ROL (em Bi R\$) de suporte técnico, manutenção e reparação (IBSS 2010-2019)	66
Figura 17 - Proporção ROL x PIB (%) - IBSS 2010-2019	67
Figura 18 - Receita líquida de prestação de serviços (em Bi R\$) – Atividades de serviços de TI - IBSS 2010-2019	68
Figura 19 - Receita líquida de prestação de serviços (em Bi R\$) – Suporte técnico, manutenção e reparação - IBSS 2010-2019	68
Figura 20 - Pessoal ocupado (milhares) x variação em relação ao ano anterior - IBSS 2009-2019	69
Figura 21 - Pessoal ocupado (milhares) em atividades de serviços de TI - IBSS 2010-2019	69
Figura 22 - Pessoal ocupado (milhares) em suporte técnico, manutenção e reparação - IBSS 2010-2019	70
Figura 23 - ROL por pessoal ocupado (milhares R\$) - IBSS 2010-2019	70
Figura 24 - ROL por pessoal ocupado (milhares R\$) – Atividades de serviços de TI (IBSS 2010-2019)	71
Figura 25 - ROL por pessoal ocupado (milhares R\$) – Suporte técnico, manutenção e reparação (IBSS 2010-2019)	71
Figura 26 - Número de empresas x variação em relação ao ano anterior - IBSS 2010-2019)	72
Figura 27 - Remunerações (em Bi R\$) - IBSS 2010-2019	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - As vinte maiores empresas do setor de TI brasileiro em 2022	34
Tabela 2 - As dez maiores empresas de software brasileiro em 2022	35
Tabela 3 - Classificação de porte da empresa por ROB anual para financiamento (BNDES)	58
Tabela 4 - Famílias Ocupacionais da IBSS	74
Tabela 5 - Valor da Dimensão Secundária da IBSS (NIBSS), em bilhões de reais, por família ocupacional	82

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. A NATUREZA DO SOFTWARE E SUA IMPORTÂNCIA NA INDÚSTRIA DE TI E OUTROS SETORES DA ECONOMIA	13
2.1 ASPECTOS GERAIS DO SOFTWARE NO CONTEXTO DA REALIDADE CONTEMPORÂNEA DE DIGITALIZAÇÃO DA ECONOMIA E INDÚSTRIA 4.0	13
2.2 A SINGULARIDADE DO SOFTWARE E CLASSIFICAÇÕES.....	20
2.3 A DINÂMICA DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE E SUAS PARTICULARIDADES	27
2.4 A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE E SERVIÇOS (IBSS) NO CONTEXTO ATUAL, A TRANSVERSALIDADE DO SOFTWARE E A NÃO-IBSS (NIBSS)	34
3. A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE: TRAJETÓRIA HISTÓRICA ATÉ O ANO DE 2019.....	42
3.1 ANOS 1970: PRIMEIRAS INICIATIVAS NO SENTIDO DE RECONHECIMENTO DA IMPORTÂNCIA DA INFORMÁTICA	42
3.2 FINAL DA DÉCADA DE 1970 AO INÍCIO DA DÉCADA DE 1990: PASSOS NO SENTIDO DE BUSCA DE ESTABELECIMENTO ESTRUTURAL DA INDÚSTRIA	43
3.3 INÍCIO DA DÉCADA DE 1990 AO INÍCIO DOS ANOS 2000: A INDÚSTRIA DE INFORMÁTICA BRASILEIRA E SEUS NOVOS ALICERCES	45
3.4 PRIMEIRA DÉCADA DOS ANOS 2000: FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS DE INCENTIVO DO CRESCIMENTO SETOR DE SOFTWARE VOLTADAS AOS MERCADOS INTERNO E EXTERNO	47
3.5 ANOS 2010-2019: INICIATIVAS MAIS RECENTES VOLTADAS AO SOFTWARE NO PAÍS	52
4. METODOLOGIA	59
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA: INDICADORES DAS ATIVIDADES DE SOFTWARE DENTRO DA PRÓPRIA INDÚSTRIA E FORA DELA.....	63
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
REFERÊNCIAS	88

1. INTRODUÇÃO

O uso das tecnologias de software tem sido expandido cada vez mais com o decorrer do tempo, sendo essa tendência o resultado da combinação de vários elementos: análise sofisticada de dados, computação integrada e sistemas físicos avançados que podem reformular a maneira com que as indústrias criam e entregam produtos e serviços, ou seja, dados e análises estão no centro das oportunidades trazidas pela Indústria 4.0, termo utilizado por muitos para referir-se ao paradigma técnico-produtivo atual.

Diferentes setores da economia usam os dados de forma eficiente para monitorar, automatizar e agilizar os processos físicos, o que tem um enorme impacto positivo em seu resultado financeiro. Hoje, a conectividade e a digitalização estimulam um novo tipo de indústria, permitindo fluxos de dados contínuos e impactos tangíveis. Processos que antes eram considerados complexos são agora simples. Cada passo no processo da cadeia de montagem e fornecimento está conectado e fornece informações ao outro.

O nível de conectividade em fábricas inteligentes, por exemplo, fornece *insights* sem precedentes sobre as funções da cadeia de fornecimento, do começo ao fim, com detalhes e precisão, permitindo que as empresas monitorem a situação das operações e solucionem os problemas de forma proativa. Isso abre as portas para modelos de negócios aprimorados, melhores serviços e novas oportunidades de receita. Muitas economias já estão colhendo os benefícios da Indústria 4.0. Antes, mais comumente associada à produção avançada, agora a tecnologia pode ser aplicada em vários setores.

Há mais de duas décadas, vive-se um período de importantes transformações técnico-produtivas promovidas pela interpenetração das tecnologias de informação e comunicação nas mais diversas atividades produtivas. Neste contexto, está inserida a Indústria de Software e Serviços de Informática (ISSI) e evidentemente, dado o histórico de cada país, dentre outros agravantes, a inserção, participação e desenvolvimento desta indústria em nível mundial é diferenciada para cada configuração nacional.

Tendo em vista que as atividades pertinentes à indústria de software afetam outros setores econômicos e que há transformação, portanto, de outros setores industriais e atividades de serviços, quando utiliza-se tecnologias de informação e comunicações (CASSIOLATO, 1999), o software é utilizado em diversas áreas e com inúmeras aplicações, como por exemplo, na medicina, educação, engenharia, esportes, indústrias, enfim, e envolve diversas atividades agregadas, que surgem como necessidade devido a sua utilização, como suporte e manutenção, por exemplo.

Nesse contexto, insere-se a Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS), que, em 2020, recuperou a 9ª posição no ranking mundial do mercado de software e serviços, com uma participação de 1,8% (mercado interno de aproximadamente US\$ 22,9 bilhões), espaço que havia sido perdido em 2019 para Holanda e Itália, tendo, em 2020, a exportação de software crescido cerca de 8,6%, enquanto a exportação de serviços reduziu 4,5%, o que pode ser explicado pelo maior demanda no mercado doméstico (ABES, 2021).

É necessário considerar a complexidade do mercado de software, que abrange distintos segmentos, como os de “software produtos” quanto como o de “software serviços”, sendo que mesmo estes classificados como “produtos” são de caráter intangível.

O software é uma mercadoria peculiar: não sofre desgaste, mas, por outro lado, apresenta a tendência de tornar-se obsoleto com maior rapidez, sua produção tem custo marginal próximo de zero e suas cópias têm qualidade tendendo a perfeição (KUBOTA, 2006). Shapiro e Varian (1999) também tratam de como *software* e *hardware* estão interligados, sendo assim complementares (muitos softwares são desenvolvidos para o funcionamento de equipamentos de *hardware*).

Dentre os aspectos que caracterizam a natureza diferenciada do software e serviços de informática está a sua presença nas mais diversas atividades produtivas como um insumo tecnológico fundamental para diversos setores. Há empresas que são voltadas a software como sua atividade principal e o conjunto dessas empresas compõem o que se entende normalmente como sendo o setor de software ou, no caso brasileiro a IBSS (Indústria Brasileira de Software e Serviços em software).

No entanto, há também um significativo conjunto de atividades de software que ocorre em empresas dos mais diversos setores, o que então formaria parte da “Não-IBSS”, NIBSS, ou seja, a dimensão secundária da Indústria Brasileira de

Software e Serviços, conforme nomenclatura proposta em Diegues e Roselino (2011). A metodologia proposta pelos autores citados apresentou uma estimativa da importância das atividades de software desenvolvidas fora da indústria de software bem como uma caracterização da força de trabalho envolvida.

O presente trabalho se propõe a reexaminar, após uma década ao desenvolvimento do trabalho original, indicadores relacionados as atividades de software no Brasil tanto dentro da chamada indústria de software (IBSS), quanto fora dela (NIBSS). Propõe-se assim como problema de pesquisa a análise da evolução da importância econômica das dimensões primária (IBSS) e secundária (NIBSS) das atividades de software e serviços no Brasil no período de 2010 a 2019. Parte-se da hipótese de que a dimensão secundária da IBSS (NIBSS) tenha importância relativa significativa (com relação à IBSS), em razão à importância crescente das atividades de TIC dentre as mais diversas estruturas produtivas.

Logo, o objetivo geral desta pesquisa é caracterizar a evolução da IBSS e NIBSS e seu valor de mensuração, no período de 2010 a 2019, com objetivos específicos de: a) Analisar aspectos qualitativos das famílias ocupacionais das dimensões primária e secundária da indústria de software e serviços brasileira; b) Elencar famílias ocupacionais mais representativas das atividades de software; c) Realizar análise comparativa de resultados de indicadores em ambas as dimensões; e d) Obter o valor de mensuração da NIBSS.

A Seção 2 deste trabalho apresenta uma discussão teórica a respeito da natureza diferenciada do software, alguns conceitos, a dinâmica da indústria e o software fora da indústria; a seção 3 discute a trajetória histórica da Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS) até o período recente; por sua vez, a seção 4 apresenta a metodologia de pesquisa, enquanto a seção 5, a análise dos resultados da pesquisa, sendo então seguida pelas considerações finais do trabalho.

2. A NATUREZA DO SOFTWARE E SUA IMPORTÂNCIA NA INDÚSTRIA DE TI E OUTROS SETORES DA ECONOMIA

Neste capítulo, trata-se de conceitos e aspectos gerais referentes ao software, a dinâmica da indústria, sua transversalidade e alcance nos demais setores da economia, buscando contextualizá-lo na realidade atual.

2.1 Aspectos gerais do software no contexto da realidade contemporânea de digitalização da economia e indústria 4.0

A Revolução Industrial implicou em mudanças significativas na indústria que refletiram na sociedade e economia em geral, resultando em novos padrões e paradigmas.

A Primeira Revolução Industrial, ocorrida na segunda metade do século XVIII, na Inglaterra, introduziu máquinas no sistema produtivo, substituindo a mão-de-obra humana (manufatura para a “maquinofatura” - (Iglésias, 1984)), sendo que as têxteis foram as primeiras indústrias a utilizar máquinas, empregando o tear mecânico e a máquina de fiar, bastante impulsionadas pela máquina a vapor.

Na Segunda Revolução Industrial (século XIX e início do XX), por sua vez, a ciência foi instrumento utilizado para aumento da produção e maximização do lucro, no processo industrial, não restringindo-se apenas a um país, mas também estendendo-se pelos Estados Unidos, Japão e alguns países da Europa, como França, Alemanha e Itália (Sousa, 2016).

Comparando as duas primeiras revoluções industriais, pode-se dizer que na primeira o vapor constituía-se na principal força de energia, enquanto na segunda foi possível alcançar a produção em massa, por conta do emprego da energia elétrica e do petróleo, além de se alcançar a racionalização do processo produtivo, com divisão do trabalho, ao longo de grandes linhas de produção e montagem (Educabras, 2016). Com estes métodos de racionalização, como o fordismo e taylorismo, por exemplo, também era possível alcançar a padronização dos bens de consumo e aquisição dos mesmos por preços acessíveis.

A Terceira Revolução Industrial (também conhecida como Revolução Técnico-Científica), teve início no século XX e durante o período foram introduzidos sistemas eletrônicos e de tecnologia da informação, tanto em processos de produção quanto

gerenciamento das indústrias, com o uso do computador e da Internet (Pena, 2016; Sebrae, 2018). A produção em massa passou a dar lugar a produção em lotes, de forma a atender a demanda, mas com redução e controle de estoques, com produtos de maior valor agregado (pesquisas e desenvolvimento tecnológico empregado). Como a microeletrônica, informática e robótica difundiram-se amplamente, sendo abrangentemente utilizadas, o nível de produção foi exponencialmente aumentado, os custos barateados, com a diminuição de mão-de-obra humana, bem como alcance de melhor gerenciamento do sistema produtivo (produção enxuta, desperdiçando menos tempo e matéria-prima (Petrin, 2014)).

Atualmente, afirma-se que o período é correspondente a Quarta Revolução Industrial, a indústria 4.0, que combina *hardware* (como robôs avançados e impressoras 3D, por exemplo), *software* (análise de *big data*, computação em nuvem e inteligência artificial) e conectividade (internet das coisas – IoT), com significativas mudanças nos sistemas produtivos (IEDI, 2020).

A seguir, uma breve descrição de algumas das principais tecnologias componentes da indústria 4.0:

1. Big Data – corresponde ao processamento e armazenamento de grandes bases de dados estruturados e não estruturados. É indiscutível a importância da capacidade de processamento de grandes volumes de dados na realidade atual, que confirmam mais ampla e célere conectividade entre dispositivos e sistemas, proporcionando respostas e tomada de decisões praticamente imediatas.

2. Computação em Nuvem – esses serviços utilizam computadores, servidores e toda infraestrutura necessária para realizar o processamento e armazenamento de bases de dados, com compartilhamento e acesso por meio da internet, a partir de dispositivos como computadores, tablets e celulares.

3. Inteligência Artificial – área da computação que torna possível que máquinas tomem decisão autonomamente, sendo necessário para tanto grandes bases de dados, capacidade de processamento de informações e computação em nuvem.

4. Internet das Coisas (IoT) – *hardwares* e *softwares* interligados entre si, comunicando-se uns com os outros por meio da Internet, por meio de diferentes protocolos de comunicação, como por exemplo, Wi-fi e 5G. Alguns exemplos de

dispositivos incluídos são: aparelhos domésticos, câmeras de segurança, TV Smart, carros, semáforos, maquinários industriais, enfim, sendo a *Alexa*, da empresa Amazon, um dos dispositivos de IoT mais populares atualmente.

5. Manufatura Aditiva – abrange tecnologias que permitem a criação de objetos a partir de um modelo virtual, adicionando materiais em camadas, como por exemplo filamentos de polímeros ou metais. A matéria-prima é, então, inserida em uma impressora 3D, e a partir de um desenho tridimensional feito no computador, a máquina faz a composição do objeto, por meio de um processo de sobreposição.

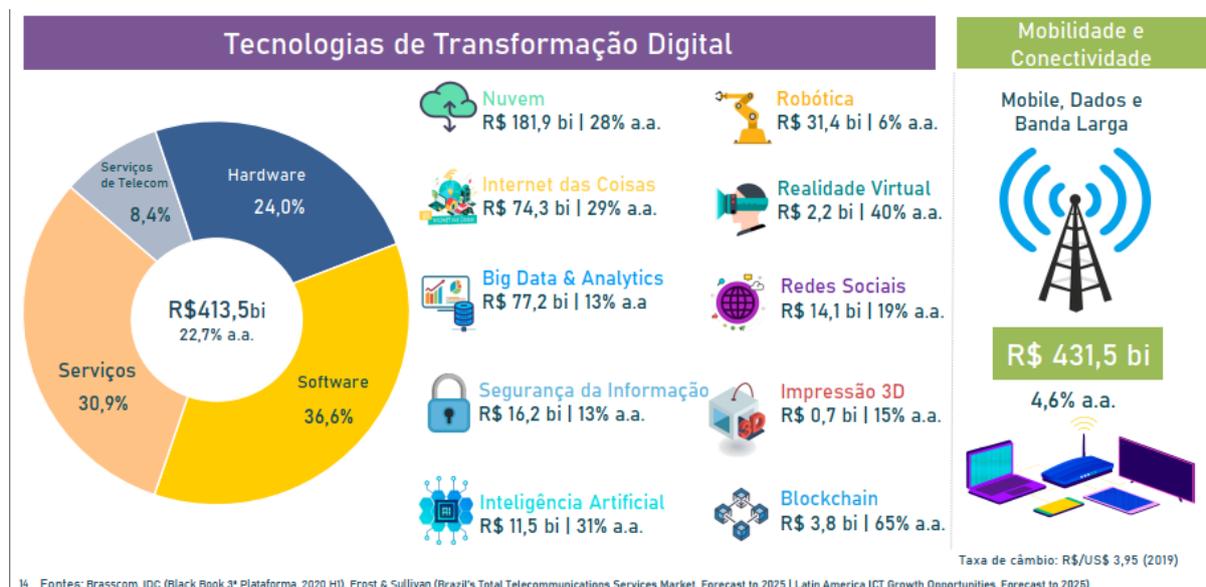
6. Robótica – os robôs são equipamentos de automação industrial com controle automático, podendo ser programados e reprogramados a distância e com maior ou menor grau de autonomia.

7. Sensores e Atuadores – os sensores são dispositivos capazes de identificar e registrar informações sobre variáveis físicas ou químicas de um ambiente produtivo, como por exemplo temperatura, pressão, umidade, presença de produtos químicos, dentre outros, realizando o processamento das informações por meio de controladores que acompanham e gerenciam a produção, enquanto os atuadores podem gerar uma ação, comandar um movimento, assim atuando no processo de produção.

8. Sistemas Integrados de Gestão – tratam-se de diferentes softwares de gestão que integram diferentes atividades de uma unidade industrial ou diferentes unidades produtivas de uma mesma organização, ou ainda aumentam a eficiência da gestão da empresa, seja produtiva, comercial ou financeira.

De acordo com a BRASSCOM (2021), mediante levantamentos da IDC (2020) e outras instituições, as perspectivas de investimentos em bilhões de reais no país no período de 2021 a 2024 somam R\$ 181,9 bi em computação em nuvem, R\$ 77,2 bi em *Big Data & Analytics* e R\$ 74,3 bi em Internet das Coisas, considerando as áreas mais expressivas na projeção apresentada, sendo assim a área de software aquela que representa o maior percentual de investimento na área de indústria de TI, com 36,6%. Também vale destacar o total projetado de R\$ 431,5 bi para *mobile*, dados e banda larga (Figura 1).

Figura 1 – Perspectivas de investimentos nacionais em tecnologias da indústria 4.0 (2021-2024)



Fonte: Brasscom (2021).

Assim, as tecnologias disponíveis e em desenvolvimento no contexto desta nova Revolução Industrial, e que abarcam o software, possuem aplicação geral e são revolucionárias no sentido de mudar significativamente a forma tradicional de operação das empresas e instituições em geral, apresentando grande potencial disruptivo no paradigma da economia digital. (Kubota e Lins, 2022).

Também cabe destacar que anteriormente, até o início dos anos 2000, a utilização de técnicas analíticas, no âmbito do que costumava-se chamar de mineração de dados, era restrita, de forma relativa, a software proprietário de alto custo, quadro que mudou com o tempo e já apresenta-se em cenário atual diferenciado, pois ocorreu a popularização de software de código aberto (*open-source*), como por exemplo, *Python* e *R*, juntamente com a evolução de tecnologias de bases de dados, assim contribuindo para a democratização do uso de técnicas de ciência de dados (*data science*) (Kubota e Lins, 2022).

A pesquisa TIC Empresas, do Cetic.br (Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação), de 2022, que comparou o Brasil com países da Europa (Eurostat) em questões de adoção de tecnologias da indústria 4.0, verificou que, apesar dos países nórdicos destacarem-se na utilização de serviços em nuvem, em especial o armazenamento de dados - o Brasil encontra-

se em posição superior a de diversos países europeus, no que tange ao uso de software de escritório em nuvem, armazenamento de arquivos ou base de dados na nuvem, além de capacidade de processamento (29% das empresas utilizam esta capacidade em nuvem).

Quanto ao uso de Internet das Coisas (IoT) nas empresas, constatou-se que não aparece altamente presente em países nórdicos, sendo que a Áustria aparece em primeiro lugar, com 51% de suas empresas utilizando alguma forma de tecnologia IoT, seguida de Eslovênia, Finlândia, Suécia e Alemanha, enquanto o Brasil aparece em penúltima posição, próximo a países como economias menos complexas, como Bulgária e Romênia, com o percentual de 13% das empresas utilizando algum tipo de tecnologia IoT. Além disso, mundialmente, as grandes empresas (250 ou mais empregados) lideram o uso de tecnologias IoT, por conta de sua maior capacidade de realização de investimentos e experimentação no setor.

Um ponto em comum entre as empresas europeias e brasileiras que utilizam tecnologias IoT é a aplicabilidade em segurança de instalações, como sistemas de alarme, com a diferença de que no Brasil há uso mais acentuado em sistemas de gestão de energia e gestão de logística; além disso, em ambas as empresas as tecnologias relacionadas a processos de produção são as menos citadas, o que indica que mesmo na Europa, atualmente a utilização deste tipo de tecnologia no processo produtivo em si ainda é muito incipiente.

De acordo com a Unio (*United Nations Industrial Development Organization*), em seu Relatório de Desenvolvimento Industrial (2020), existem diferenças entre os setores (também apontam diferenças entre os países, em termos de inovação, exportação e importação de bens que incorporam tecnologias de produção digital avançada aplicadas à manufatura), bem como de oportunidades de inclusão social a partir do emprego, no que tange ao surgimento e difusão das novas tecnologias na indústria, ou seja, não ocorrem de forma homogênea, pois algumas empresas possuem maior propensão a adoção de tecnologias de produção digital avançada do que outras, há diferenças de efeitos sobre a produtividade e composição dos fatores de produção nas organizações e também sobre os encadeamentos intersetoriais (a forma de um setor prover atividades de suporte a outros, e vice-versa).

A análise do estudo, com amostra de 28 países da União Europeia, no ano de 2018, engloba 10 setores industriais, sejam eles: alimentos, bebidas e

fumo; têxteis, vestuário e calçados; produtos de madeira e papel e impressão; refino de petróleo, coque e biocombustíveis; produtos químicos e farmacêuticos; produtos de borracha e plástico; metalurgia e produtos de metal; informática, eletrônicos e maquinário; automobilística e outros equipamentos de transporte; outros manufaturados (incluindo móveis) e manutenção de máquinas e equipamentos.

Foram verificadas diferenças na adoção nestes setores de três tecnologias de produção digital avançada: computação em nuvem, impressão 3D e robôs industriais, destacando-se como de maior adoção da produção digital avançada os setores de “informática, eletrônicos e maquinário” (computação em nuvem e impressão 3D) e de “equipamentos de transporte” – automobilística, segmentos naval, motocicleta e aviação (robôs industriais e impressão 3D).

Os setores também são classificados em termos de **intensidade tecnológica** (medido pela intensidade de pesquisa e desenvolvimento (P&D), ou seja, gastos em P&D sobre o faturamento, conforme classificação da Organização para a Cooperação do Desenvolvimento Econômico (OCDE)), e em termos de **intensidade digital**, com base nas sete dimensões da transformação digital (investimentos em TIC, investimentos em software, bens intermediários de TIC, serviços intermediários de TIC, uso de robôs, vendas online e especialistas em TIC nos setores componentes da análise), resultando nas escalas de baixa e média-baixa intensidade e média-alta e alta intensidade, estando enquadrados no quadrante direito inferior (Figura 2) os setores de “informática, eletrônicos e maquinário” e “equipamento de transporte”, e assim considerados intensivos em tecnologia e digitalização (SITD).

Figura 2 – Tipologia dos setores por intensidade digital

		Tipologia dos setores por intensidade digital	
		Intensidade digital	
		Baixa e média-baixa	Média-alta e alta
Intensidade tecnológica	Baixa e média-baixa	Alimentos, bebidas e fumo (ISIC 10t12) Têxteis, vestuário e calçados (ISIC 13t15) Refino de petróleo, coque e biocombustíveis (ISIC 19) Produtos de borracha e plástico (ISIC 22t23) Metalurgia e produtos de metal (ISIC 24t25)	Produtos de madeira e papel e impressão (ISIC 16t18) Outros manufaturados (incluindo móveis) e manutenção de equipamentos (ISIC 31t33)
	Média alta e alta	Produtos químicos e farmacêuticos (ISIC 20T21)	Informática, eletrônicos e maquinário (ISIC 26t28) Automobilística e outros equipamentos de transporte (ISIC 296T30)

Fonte: UNIDO

O relatório também trata de que a evolução industrial não molda apenas a forma de produção na indústria, mas também a própria organização industrial, isto é, a maneira como as indústrias estão ligadas nas cadeias de valor, sendo as tecnologias de produção digital avançada capazes, por exemplo, de proporcionar customização em massa de produtos, por meio da análise de dados de clientes.

A fim de que os países possam obter ativo envolvimento com as tecnologias de produção digital avançada, é necessário apoio dos serviços de negócios intensivos em conhecimento (KIBS): serviços intermediários, difusores de inovações para as indústrias, como por exemplo, serviços de tecnologia da informação, como análise de dados de clientes em tempo real e pesquisa e desenvolvimento, como a customização em massa de produtos, que contribuem para maior diferenciação dos produtos, bem como incremento de conhecimentos e habilidades.

No mesmo relatório, é demonstrado também que o peso (que aumentou após 2005) dos serviços de negócios intensivos em conhecimento na produção industrial (valor adicionado) é maior quanto maior o nível de riqueza do país, e que se a tendência for mantida, será mais difícil aos países em desenvolvimento alcançar a estrutura de produção de um país de mais alta renda por meio do aumento da participação destes serviços no Valor Adicionado Manufatureiro (VAM).

A integração, no que tange a participação no valor adicionado geral da manufatura, dos serviços intensivos em conhecimento com os 10 setores industriais identificados também foi analisada (63 países), e verificou-se que em países de baixa e média-baixa renda, os setores de “informática, eletrônicos e maquinaria” e “equipamento de transportes”, intensivos em tecnologia e digitalização, possuem maior integração a esse tipo de serviços e que, conforme maior a renda do país, esta integração passa a ser mais difundida em outros setores também, e não apenas nestes, como por exemplo, os setores de “produtos químicos e farmacêuticos” e “produtos de madeira, papel e impressão” nos países ricos, mais integrados com os serviços intensivos em conhecimento.

Assim, verifica-se no relatório que os países com maior renda têm conseguido fazer com que os efeitos das tecnologias de produção digital avançada e os serviços relacionados tenham mais alcance em um conjunto maior de setores, enquanto os países de menor renda são dependentes dos setores intensivos em tecnologia e digitalização para a difusão efetiva destas tecnologias.

2.2 A Singularidade do Software e Classificações

Por sua natureza diferenciada, o software desafia as definições e classificações da teoria econômica tradicional, pois comporta-se como um agente e fator de produção, quando entra em operação, já que comanda o hardware (máquina) e gera valor, também podendo atuar de maneira simultânea em diversas máquinas, assim transcendendo e multiplicando infinitamente o trabalho humano referente a programação, além de acabar por modificar de maneira profunda a organização vigente de fatores de produção ao economizar capital, trabalho e recursos, além de baratear as transações (Zackiewicz, 2015).

Nesse contexto, também de acordo com Zackiewicz (2015), é necessário destacar a integração entre *software* e *hardware*, pois para executar tarefas, este precisa de instruções específicas daquele, que serão recebidas e executadas, sendo o software uma peça de caráter abstrato que fornece estas instruções a máquina, não sendo portanto o programa, nem a linguagem de programação utilizada, trata-se de algo imaterial, intangível, que permite a operacionalização das máquinas computadoradas.

Shapiro e Varian (1999) também tratam de como *software* e *hardware* estão interligados, sendo assim complementares (muitos softwares são desenvolvidos para o funcionamento de equipamentos de *hardware*). Ainda de acordo com Roselino,

o software é um *bem funcionante*, que interage e muitas vezes comanda diretamente a operação de bens materiais, como ferramentas pessoais de trabalho (computadores) e bens intermediários (máquinas industriais) (2006, p. 7)

Assim, é possível perceber como o software comporta-se de maneira heterogênea, capaz de impactar tão profundamente na produção, mesmo sendo algo de natureza abstrata, comandando tanto computadores em si quanto maquinários industriais que atuam como bens intermediários e que dele necessitem para funcionar adequadamente, agindo assim como agente e fator de produção, como já discutido.

Castells (1996), em sua obra “*The rise of the network society*”, destaca algumas propriedades dos softwares que possibilitam entender como atuam na modificação de processos econômicos e sociais: a) *software é informação que produz informação*; b) *software é pervasivo*; c) *o software possui lógica de rede*; d) *o software é integrável em sistemas*. A seguir cada uma delas é discutida.

O software, como informação, possui características dos bens de informação, como por exemplo, a necessidade de passar por experimentação para que seu valor possa ser percebido, a facilidade de tornar-se bem público e de apresentar retornos de escala que estejam associados a seu uso; enquanto informação que (re) produz informação, acaba sendo capaz também de proporcionar retornos de escala e escopo na produção, pois os custos de processamento da informação são consideravelmente diminuídos e também é possibilitada a criação de novos negócios.

Considerando que é pervasivo, com menores custos de processamento da informação, o software gera valor, o que se traduz em ganhos de produtividade e eficiência em todas as atividades da sociedade, pois as tarefas mediadas por software estão cada vez mais presentes tanto na rotina das pessoas quanto em setores industriais em geral, além de serviços cada vez mais especializados.

Quanto a possuir lógica de rede, diferentemente das cadeias produtivas que são típicas da indústria, a estrutura de produção de software quase nunca é linear, seja em seu desenvolvimento, sua distribuição ou uso, sendo assim a analogia de rede mais adequada para tratar a respeito, pois a possibilidade de interações a qualquer momento e por diferentes agentes (desenvolvedores e usuários, sendo que o usuário também é considerado e pode comportar-se como desenvolvedor) é muito maior, ou seja, é algo mais dinâmico.

Por ser integrável em sistemas, o software, quanto maior seu nível de sofisticação, pode possuir centenas de camadas e componentes, a serem desenvolvidos por diferentes pessoas ou empresas, formando um corpo integrado em uma estrutura visível e inteligível ao usuário. Essa divisão em módulos permite uma grande flexibilidade, bem como economias de escala e escopo na fase de desenvolvimento.

Gutierrez e Alexandre (2004) apresentam várias formas de classificar o software, sendo uma delas baseada no modelo de negócios (**produtos, serviços e embarcado**).

Os produtos de software, segundo as autoras, dividem-se em três categorias: **infra-estrutura** (*sistemas operacionais, programas servidores, middleware, gerenciador de redes, gerenciador de armazenagem, gerenciador de sistemas, segurança*); **ferramentas**, que são conjuntos de programas que servem como auxílio na criação de outros programas, bem como aplicações (*linguagens de programação, de gerenciamento de desenvolvimento, de modelagem de dados, de business intelligence, de data warehouse, ferramentas de internet*); e **aplicativos**, que são softwares voltados a realização de alguma tarefa em específico, com entradas e saídas associadas a atividades humanas (*Enterprise Resource Planning – ERP –, Customer Relationship Management – CRM –, recursos humanos, Supply Chain Management – SCM*).

Também apontam uma outra maneira de classificar os produtos de *software*, em **função da forma de comercialização**: **pacote** (produtos padronizados ou desenvolvidos previamente ao lançamento no mercado), **customizado** (permitem adaptações considerando cada usuário) e **sob encomenda** (seu desenvolvimento volta-se ao atendimento de necessidades exclusivas de um usuário - especificação pela desenvolvedora do software, não pelo usuário).

Retomando a classificação de *software* em si, as autoras classificam os serviços de *software* (serviços de TI - Tecnologia da Informação), por sua vez, em função do método de compra, sendo: **serviços discretos**, que abrangem aqueles realizados em um período de tempo curto e predeterminado, são incluídos nesta categoria serviços profissionais tradicionais (o cliente não consegue realizá-los de forma interna eficientemente) e **outsourcing**, que corresponde a contratação de serviços transferindo uma parte significativa da responsabilidade de gerenciamento para o provedor de serviços (contratação de serviços com uma empresa externa ao cliente pode não ser necessariamente configurada como *outsourcing*), os contratos são de longo prazo, e, muitas vezes, atrelados a metas de desempenho. Há maior comprometimento do provedor de serviços para com o cliente.

Elas classificam o *outsourcing* em **convencional** e **business process outsourcing (BPO)**. O primeiro diz respeito a terceirização de uma atividade específica da área de TI, seja de infra-estrutura ou de gestão e manutenção de aplicativos, enquanto o BPO tem um campo de abrangência maior, pois o contrato com a organização externa é firmado de modo que a mesma responsabilize-se pelo fornecimento de um processo ou função de negócio (primeira responsável pelo

projeto, assegurando seu adequado funcionamento, que a interface com as outras funções da empresa seja eficiente e que os resultados desejados sejam obtidos).

O software embarcado é aquele que não é percebido nem tratado separadamente do produto ao qual está integrado, seja esse produto uma máquina, um equipamento ou um bem de consumo, como por exemplo, os *smartwatches* e o software embarcado em celulares

Quanto a prestação de serviços de TI ou habilitados por TI, ocorre da mesma maneira que serviços de outra natureza, ou seja, **interna a empresa**, com recursos humanos próprios da organização ou **externa a empresa**, via contratos com terceiros, sendo o *outsourcing* cada vez mais utilizado, já que as empresas precisam focar em atividades centrais (*core competences*), além do aumento da concorrência, redução de custos, maior produtividade e competitividade no mercado (Mattoo y Wunsch (2004, p. 4)).

Como consequência do processo de globalização e maior integração entre as economias mundiais, a maior descentralização econômica, com redes de fornecedores, sociedades, acordos, bem como outros contratos, constituíram-se na principal forma de estímulo ao *outsourcing*.

Tendo em vista que a terceirização é um procedimento complexo, que exige novas estruturas de gestão, fatores como a confiabilidade do agente que será contratado, capacitação, a definição de critérios de propriedade intelectual, dentre outros, são fundamentais para terceirizar atividades mais intensas em conhecimento, com determinados bens do cliente. Daí a importância do fator qualificação no tocante a estas atividades, havendo assim clara diferenciação entre empresas capazes de oferecer serviços mais simples das que podem oferecer serviços mais direcionados a atividade principal das organizações.

Tigre e Marques (2009) também discutem que não há homogeneidade ou padrão na gestão de TI. Portanto, algumas empresas terceirizam atividades de rotina, enquanto outras, atividades mais complexas, algumas preferem contratar menos terceirizados, enquanto outras contratam mais, o que reduz os riscos de não cumprimento total dos acordos firmados com o prestador de serviços.

Com o *outsourcing*, há a possibilidade de interação entre vários fornecedores na prestação do mesmo serviço ao cliente, logo é possível a participação de empresas menores, com foco em nichos de mercado mais específicos.

Além disso, é possível a transferência de serviços a outras localidades, tais como países distantes com boa infraestrutura e baixos custos de mão-de-obra qualificada, o que amplia mundialmente a oferta de serviços de TI por outros países (a terceirização de uma operação com outro país é denominada “deslocalização industrial”).

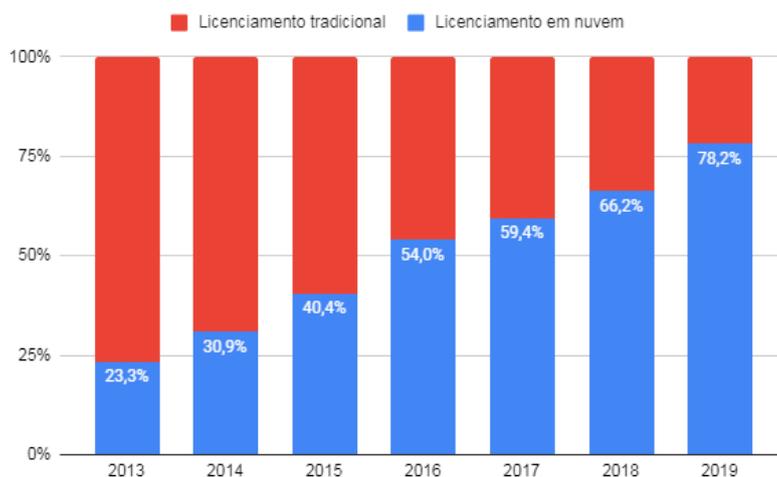
Segundo a ABES (2020), quanto a licenciamento, o **tradicional** é composto por receitas que incluem as coletadas para licenças de software a qualquer prazo, novas instalações de um software e para opções de software adicionais, com permissão para mais usuários ou mais recursos do sistema, bem como **a utilização em nuvem**, sendo a nuvem pública baseada em um modelo de composição de serviços e entrega referente a um ambiente de computação utilitária com clientes independentes compartilhando um software comum hospedado e administrado por um fornecedor independente de software (ISV) ou hospedados na nuvem; o serviço dedicado gerenciado, que é dedicado e baseado em acessos a funcionalidades de um software que é hospedado e administrado por ISVs que possuem o IP do software; e outros, correspondentes a outras assinaturas de software associadas a soluções implantadas no local de arrendamento do software, sendo a taxa um pacote de serviços, incluindo também receitas de outras formas de software por taxas de transação, como por exemplo as taxas para o uso de software de propriedade do fornecedor.

A manutenção, por sua vez, consiste em taxas cobradas referentes a melhoria contínua do software licenciado (reparo de defeitos conhecidos e erros e/ou melhoria e atualização do produto) e suporte técnico básico do software licenciado, normalmente com entrega mediante termo fixo e renovável de serviço, enquanto a subscrição corresponde a assinatura e outras receitas referentes às taxas para usar software ou serviços baseados em software, bem como receber manutenção e suporte para software durante um limite de tempo; a consultoria, por outro lado, refere-se a serviços de consultoria e aconselhamento envolvendo Tecnologia da Informação (TI) (ABES(2020)).

Considerando o período de 2013 a 2019, as aplicações colaborativas, que permitem que grupos de pessoas consigam trabalhar conjuntamente, partilhando informações e processos entre si (aplicações de e-mail, para colaboração em grupos; para conferências; redes empresariais; sincronização de arquivos; compartilhamento de software) apresentaram crescimento no licenciamento em

nuvem (em azul, na Figura 3), em comparação ao tradicional, variando de 23,3% em 2013 a 78,2% em 2019.

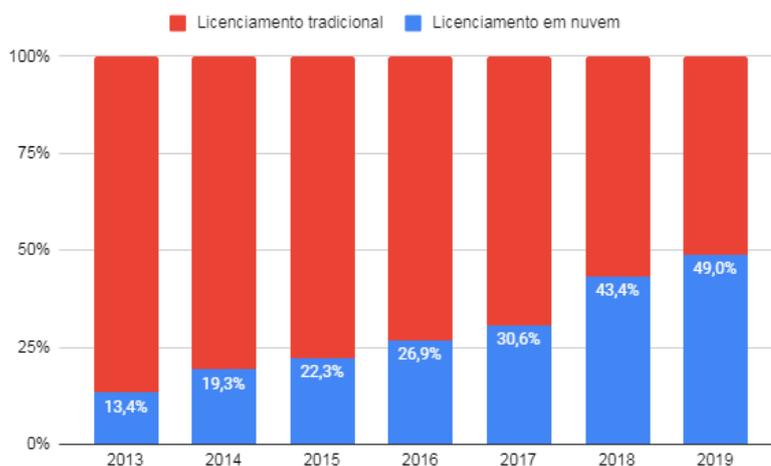
Figura 3 – Licenciamento referente a aplicações colaborativas (2013 a 2019)



Fonte: ABES (2020)

As aplicações CRM, por outro lado, utilizadas para automatizar todos os processos de negócio com o cliente em uma organização, independentemente da especificidade da indústria, sejam estes processos de vendas, marketing, atendimento ao cliente e *contact center*, de forma a realizar o gerenciamento completo, auxiliando desde o processo de construção de uma marca até a manutenção satisfatória de contato com os clientes tornados efetivos, por meio de diversos canais de comunicação, como e-mail, telefone, mídias sociais, website, dentre outros, apresentaram menor crescimento do licenciamento em nuvem no período, variando de 13,4% em 2013 a 49% em 2019, com resultado mais significativo do licenciamento tradicional (Figura 4).

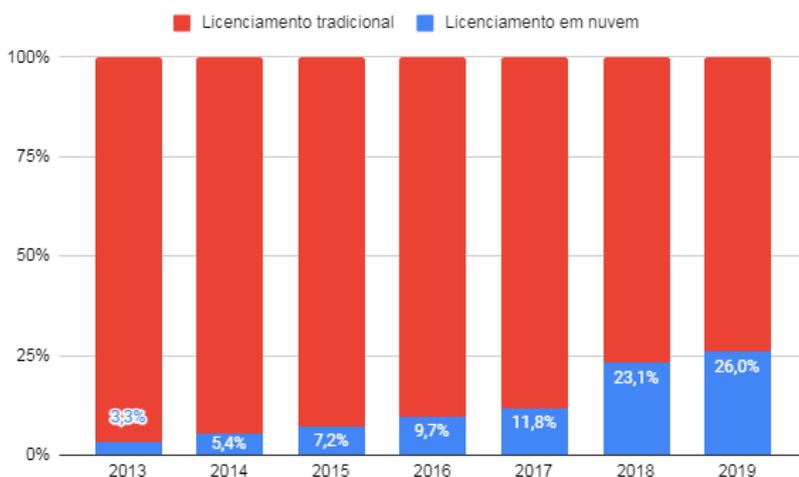
Figura 4 - Licenciamento referente a aplicações CRM (2013 a 2019)



Fonte: ABES (2020)

As aplicações de conteúdo, que incluem software de gerenciamento de conteúdo, bem como criação e publicação de software, além de sistemas de inteligência artificial/cognitivas, de análise de conteúdo e software de pesquisa e portais corporativos, apresentam uma diferença ainda mais acentuada no período, com 3,3% em 2013 e 26% em 2019 do licenciamento em nuvem (Figura 5).

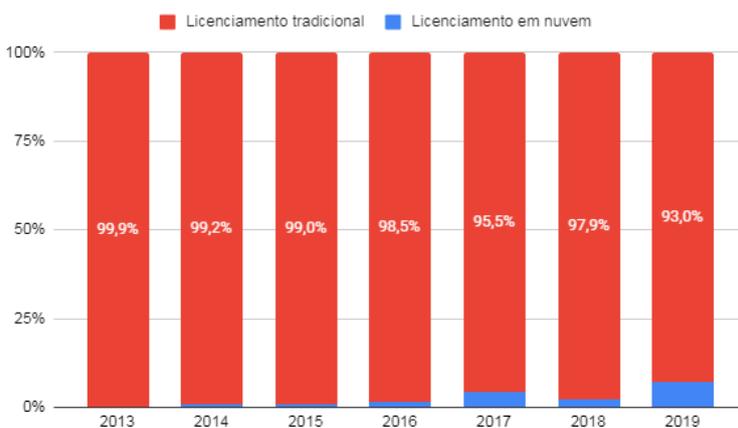
Figura 5 - Licenciamento referente a aplicações de conteúdo (2013 a 2019)



Fonte: ABES (2020)

No que concerne as aplicações de manufatura, que servem para automatizar e otimizar os processos de planejamento e execução de serviços de operações e atividades de fabricação e outras atividades de *back-office* (área de gerenciamento de atividades administrativas e operacionais sem contato direto com o cliente), considerando como recursos as pessoas, capital, materiais e instalações, com softwares específicos para serviços, manufatura e outras indústrias, o licenciamento tradicional é massivamente utilizado, praticamente em sua totalidade, variando de 99,9% em 2013 a 93% em 2019 (Figura 6).

Figura 6 - Licenciamento referente a aplicações de manufatura (2013 a 2019)



Fonte: ABES (2020)

Cabe aqui destacar que as aplicações licenciadas pela nuvem exigem menor investimento de aquisição pela empresa, sendo que nesse caso, o pagamento é feito referente apenas ao número de usuários ativos ao término do mês e não por licença. Além disso, a necessidade de executar processos de manutenção, como ocorre nas aplicações tradicionais, cai radicalmente, o que facilita aos profissionais de TI poderem alcançar um processo de trabalho mais estratégico (Cronapp (2020)).

2.3 A dinâmica da indústria de software e suas particularidades

Inicialmente, é importante destacar que um processo de software é composto por um conjunto de atividades, parcialmente ordenadas, cujo objetivo é obter um produto de software, podendo contar com atividades (não necessariamente todas ou nesta ordem) como: análise de viabilidade, análise de requisitos, especificação, arquitetura de software, implementação, testes, documentação, suporte e treinamento e manutenção, sendo que algumas atividades mais genéricas são utilizadas na maioria dos processos, como a especificação, que define o que o software deve fazer e suas restrições, desenvolvimento ou implementação, correspondente a produção do software, verificação, em que a correção, validação e outros aspectos de qualidade são avaliados, e manutenção, concernente a mudanças no software (DevMedia (2024)).

No que diz respeito a dinâmica competitiva da indústria do software, Roselino (2006) discute que é preciso uma análise que leve em conta as características peculiares desta indústria, destacando Richardson (1997), cuja abordagem possui maior consonância com indústrias caracterizadas por intenso dinamismo tecnológico e retornos crescentes de escala.

Richardson (1997) discute que, para entender melhor o funcionamento da indústria de software, é preciso considerar aspectos a ela concernentes, tais como: o custo marginal zero advindo do uso de tecnologia, a taxa rápida de inovação e a existência de redes.

O referido autor também trata que, apesar de a geração de conhecimento tecnológico envolver muitos custos, em P&D, por exemplo, não necessariamente o mesmo é aplicável ao uso, pois mesmo que haja grandes custos no desenvolvimento de um software, por exemplo, para prover licenças de uso adicionais, o custo é praticamente zero.

Assim, surge uma questão: mesmo que os consumidores tenham interesse em aproveitar os benefícios da exploração total das economias de escala, providas pelo custo marginal zero, em que se um fornecedor conseguir suprir toda a demanda, por maior que seja, sem custos adicionais, não haverá necessidade para outros fornecedores (monopólio), estes consumidores também desejam ver isso traduzido em preços mais baixos (cenário de competição) e maior variedade de opções.

Então, é preciso considerar que produtos de software concorrentes entre si não precisam ser idênticos, tendo cada um especificações diferenciadas, assim havendo um mercado particular para todos esses produtos, pois há consumidores a quem algumas características mais singulares são mais atraentes, e ao mesmo tempo, estando no mercado de consumidores de forma mais geral, os preços competitivos são assegurados, ficando também a vontade para encontrar substitutos. Dessa forma, bem como em outras indústrias, as economias de escala são combinadas com a necessidade de variedade e a competição também é mantida.

Nesse contexto, é importante ressaltar que nos últimos anos, o mercado de desenvolvimento de software passou por profundas mudanças, pois novos dispositivos e paradigmas influenciaram a maneira de criação de aplicativos, com empresas precisando estar mais próximas de seus usuários, e assim possibilitar que mudanças sejam efetivadas de forma mais rápida. Assim, a empresa deve estar pronta para flexibilizar suas rotinas, dessa forma buscando manter-se competitiva (Cronapp (2020)).

A computação na nuvem, por exemplo, permitiu a empresas criadoras de software aumentarem a flexibilidade e integração de seus processos, pois os profissionais da área não precisam mais necessariamente estar no local de trabalho para elaboração de uma ferramenta, já que isso pode ser feito por meio de conexão com a internet.

Além disso, novas metodologias e estratégias de trabalho, como o DevOps (junção das palavras “desenvolvimento” e “operação”, é uma prática de engenharia de software que visa integrar desenvolvimento de software com operação e alcançar maior qualidade nas entregas) e métodos ágeis (forma de gerenciamento de projetos que busca a otimização de projetos), proporcionaram ao ambiente de trabalho maior simplicidade e dinamismo.

As ferramentas de análise de dados e novas estratégias de segurança, por sua vez, permitem a empresa preparar sistemas com maior inteligência, nível de confiança e adaptação às necessidades de cada usuário, o que também contribui para que a organização consiga atuar de forma mais estratégica, focando em resultados e nas necessidades do público-alvo, sem comprometer a qualidade final do software.

A indústria de software, portanto, também é caracterizada por uma taxa muito rápida de mudança técnica e de inovação. Mesmo que uma empresa lance um produto e invista intensamente em marketing, de forma a buscar o maior volume de vendas possível, sob custo marginal zero e, portanto, menores preços e maiores retornos, já haverá um (ou mais) concorrentes(s) planejando ultrapassá-lo na competição, com um produto melhor, mais inovador, o que acaba obrigando a empresa a sempre pensar em seus próximos passos e ter consciência de que sua posição privilegiada no mercado não pode ser tomada como absoluta, sempre é passível de mudanças, o que implica em um estado de alerta e planejamento constante.

Desse modo, atualmente existem as fábricas de software, por exemplo, em que conceitos industriais são aplicados, visando a produção em larga escala de sistemas, o que permite um desenvolvimento de software com maior agilidade, precisão, escalabilidade e dinamismo, buscando utilizar da melhor forma a automação, integração entre profissionais e metodologias. Módulos e rotinas padronizados também são desenvolvidos, o que permite que as fábricas de software possam oferecer soluções alinhadas com os clientes e com prazo curto de entrega (Cronapp (2020)).

A adoção de plataformas de desenvolvimento também é uma estratégia considerada para alcance da otimização de criação de sistemas, ao facilitar a criação de aplicações, dado que fornece, em um único ambiente, um conjunto de funcionalidades que permite ao desenvolvedor trabalhar de forma mais ágil e

integrada, também utilizando suas funcionalidades de modo a tornar a criação de aplicativos multiplataforma algo simples e ágil.

Ambas as opções permitem menores custos as empresas, aplicações mais alinhadas com os objetivos, prazos menores e alta confiabilidade, de modo que haja maior disponibilidade de tempo aos profissionais de TI para dedicarem-se a rotinas prioritárias.

Na indústria de software, então, há competição por meio de preços, pois há alternativas de produtos aos consumidores no mercado, mesmo que não cheguem a ser substitutos perfeitos; entretanto, a competição mais forte abrange os diversos novos e inovadores produtos que acabam tornando os anteriores obsoletos. Mesmo que em outras indústrias, as empresas precisem ser rápidas em atuar para manterem suas posições, na indústria de software necessitam mover-se muito mais rápido, com uma velocidade muito maior. A competição, além de possuir caráter concorrente, é também sequencial, pois mesmo que um dado produto de software domine uma fatia do mercado em dado momento, sempre pode ser substituído por outro, em pouco tempo.

As fatias no mercado de software são, desse modo, potencialmente muito mais voláteis, como trata o autor, pois as empresas já bem posicionadas buscarão manter suas posições. Também é preciso atentar para o fato de que para que um novo produto seja vendido, há necessidade de investimento em marketing e que os usuários demonstrarão resistência na mudança de um produto de software por outro, quando já estão a ele acostumados e conhecem a reputação da empresa responsável. Além disso, como a empresa mais bem posicionada no mercado buscará manter sua posição, realizará contínuas atualizações e melhorias no produto, o que será possível por meio da experiência e habilidades adquiridas, bem como suas relações no mercado.

Na indústria de software, como afirma Zackiewickz (2015),

(...) mesmo com as vantagens de investimento, do controle de diversas estratégias para garantir a propriedade intelectual, do poder de comprar empresas nascentes e de coordenar alianças estratégicas, o líder nem sempre consegue evitar o sucesso de *second movers* nas etapas iniciais da criação e ocupação de novos mercados.

Portanto, há sempre novas oportunidades de mercado, dado o caráter de constante e rápida ocorrência de inovação desta indústria, para os chamados novos

entrantes (“*second movers*”), voltadas ao atendimento de demandas potenciais tecnológicas, mesmo com empresas maiores já estabelecidas e detentoras de maior parte do mercado. Coexistem nesta indústria, conforme discute Roselino (2006), a tendência de concentração de mercados com as novas oportunidades de entrada, voltadas para atendimento de potenciais novos campos de aplicação, novas funcionalidades (que podem substituir ou não soluções já existentes) e inovações disruptivas, também.

Roselino (2006) denomina essas tendências de centrípeta e centrífuga, a primeira atuando no sentido de concentração das atividades de software em poucas empresas com posições bem estabelecidas no mercado, enquanto a segunda seria uma contra-tendência, no sentido de criação de oportunidades para novas empresas entrantes, voltadas ao atendimento de novos campos de atuação, bem como aplicações inovadoras de software.

A tendência centrípeta, assim, é traduzida em padrões dominantes e concentração no mercado de apenas algumas empresas, havendo assim a formação de monopólios em certos segmentos, enquanto a contra-tendência centrífuga é verificada quando do desenvolvimento da indústria de software, com a criação de oportunidades para novas empresas no mercado, em certos segmentos e/ou novas aplicações criadas com o desenvolvimento tecnológico (como o software acaba sendo utilizado em diversas atividades humanas, quanto maior o desenvolvimento tecnológico, maiores as chances de novas aplicações tecnológicas de software em diversas áreas).

A interação entre tendência e contra-tendência (centrípeta e centrífuga, respectivamente) acaba resultando, então, nos fatores que determinam a estrutura de mercado que abrange os segmentos da indústria de software, sendo a dinâmica desta indústria determinada pelas intensidades relativas destas forças, o que também determinará o maior ou menor grau de sucesso de empresas entrantes no mercado, que tipo de estrutura encontrarão, relações, redes e conhecimentos já existentes, dos quais é possível beneficiar-se, além dos que podem ser construídos, enfim.

Além disso, de forma geral, Roselino (2006) também sugere que a tendência centrípeta predomina em segmentos com maior intensidade de vantagens as empresas já consolidadas, considerando os “retornos crescentes de escala, externalidades de rede e estabilidade tecnológica e inovativa”, enquanto a contra-

tendência centrífuga, em segmentos onde são verificadas menores possibilidades de ocorrências destes elementos.

Nesse contexto, empresas bem posicionadas e já estabelecidas no mercado também utilizam as operações de fusões e aquisições como estratégia de manutenção de suas posições e até de crescimento, como trata Roselino (2006), pois aumentam sua fatia de mercado ao adquirir uma empresa rival com produto concorrente, como por exemplo a TOTVS, empresa multinacional de desenvolvimento de softwares de gestão (para empresas de variados segmentos, como agronegócio, construção civil, saúde, varejo e educação) com sede no Brasil (unidades também na Argentina, México e Portugal), maior empresa do país e 6ª maior do mundo no segmento, 50% de market share no Brasil e 32% na América Latina (B2B Stack, 2024), com aquisições que vão, por exemplo, desde as empresas SIPROS México e Logocenter, em 2005, RM Sistemas, em 2006, Datasul, em 2008 (sendo Datasul e RM Sistemas consideradas grandes concorrentes), Midbyte, em 2010, até Ahgora, em 2023 e Quiver e RD Station, em 2024 (TOTVS, 2024).

O autor também trata que grande parte das operações de fusões e aquisições concerne a empresas que comercializam produtos complementares aos já existentes no mercado, como estratégia de proteção dado o risco de introdução de inovações, assim as empresas já consolidadas e melhor posicionadas passam a monitorar o mercado buscando produtos inovadores que estão em expansão e então incorporar o produto ou tecnologia de inovação (pode ser uma solução, apresentada como módulo ou componente) ao incorporar a empresa menor (operações de fusão e aquisição como estratégia de inovação).

Verificando alguns dados a nível global, de acordo com o SOFTEX (2023), ao fim de 2023, considerando o mercado mundial de TIC, os Estados Unidos alcançaram 35,6% de todo o mercado global do setor, aumentando seu *market share* de posição de liderança, com crescimento de 4,6% do país no período de 2018 a 2023, que não é acompanhado por outro país, com relativa estabilidade da Europa (União Europeia e Reino Unido), com crescimento de apenas 1,1% e contração do Japão, de 1,2%, China, de 1,6% e Resto do Mundo, de 3,0%.

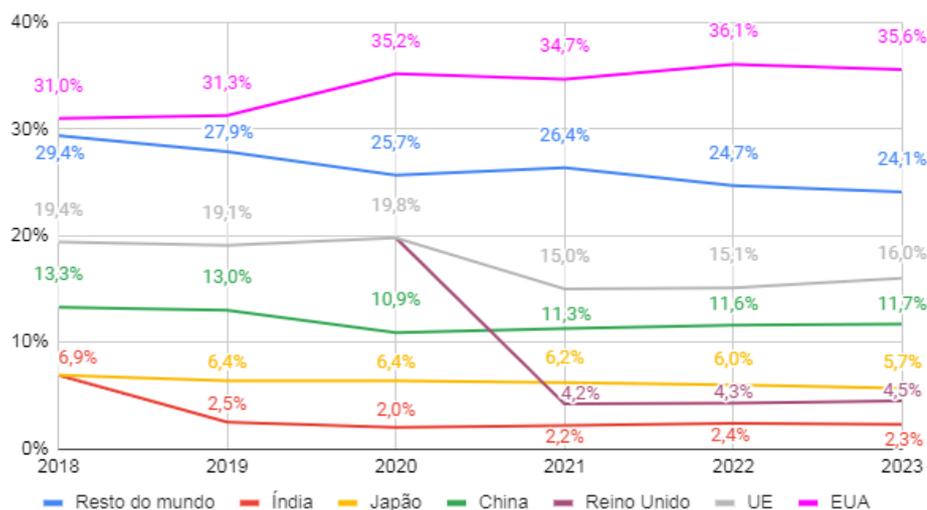
No caso da China, mesmo com esse índice negativo, a previsão correspondia a manutenção dos 11,7% no mercado mundial, dadas as iniciativas governamentais com o objetivo de tornar o país importante no mercado global de TI, bem como a

rápida expansão do setor doméstico de tecnologia e a existência de grandes empresas do setor.

Alguns fatores que podem ajudar a explicar o resultado dos Estados Unidos são: o setor de tecnologia robusto, a presença de grandes empresas de tecnologia, além do substancial investimento do país em pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo, enquanto no caso dos resultados europeu e japonês, um mercado doméstico saturado, a escassez de mão de obra e o aumento da concorrência de outras regiões poderiam explicá-los. No caso do Japão, as áreas de robótica e IA (Inteligência Artificial) têm avançado, o que pode influenciar positivamente o mercado no futuro.

Quanto ao “Resto do Mundo”, com o tempo, países sem adequado acesso à tecnologia mais avançada têm perdido a capacidade de competir no mercado, podendo a Índia ser considerada uma exceção, pois desde 2019 mantém uma participação acima de 2% do mercado mundial, principalmente por conta da grande terceirização de serviços.

Figura 7 – Estimativa do *market share* global do setor de TIC



Fonte: SOFTEX (2023)

2.4 A Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS) no contexto atual, a transversalidade do software e a Não-IBSS (NIBSS)

De acordo com o Anuário de Informática (2023), dentre as vinte maiores empresas do setor de TI do país em 2022, em termos de evolução da receita líquida, estão: sete fabricantes de hardware, cinco fabricantes de software e sete prestadores de serviço e um canal de comercialização. Dentre as fabricantes de software, a Microsoft Brasil (SP) aparece em 5º lugar no ranking (queda de uma posição em relação a 2021), a Oracle Brasil (SP) em 6º (manteve a mesma posição em comparação ao ano anterior), a TOTVS (SP) em 15º, a BROADCOM (SP) em 18º e a SAP Brasil (SP) em 20º (Tabela 1).

Tabela 1 – As vinte maiores empresas do setor de TI brasileiro em 2022

Posição em 2022	Posição em 2021	Nome da empresa	Principal atividade	Receita Líquida Proporcional (R\$ mil)
1º	1º	Vivo (SP)	Prestador de serviço	28.440.368
2º	3º	Claro Telecom (SP)	Prestador de serviço	17.069.105
3º	8º	Pageseguro UOL (SP)	Prestador de serviço	15.225.236
4º	2º	HP Brasil (SP)	Fabricante de hardware	14.828.301
5º	4º	Microsoft Brasil (SP)	Fabricante de software	13.545.576
6º	6º	IBM do Brasil (SP)	Prestador de serviço	10.861.089
7º	7º	Dell (RS)	Fabricante de hardware	8.646.080
8º	9º	Apple (SP)	Fabricante de hardware	6.561.723
9º	5º	Oracle Brasil (SP)	Fabricante de software	6.097.048
10º	11º	Accenture (SP)	Prestador de serviço	5.871.090
11º	-	V. Tal (SP)	Prestador de serviço	5.119.719
12º	14º	Samsung (AM)	Fabricante de hardware	4.123.200
13º	17º	Oi (RJ)	Prestador de serviço	3.984.387
14º	66º	Positivo Tecnologia (PR)	Fabricante de hardware	3.964.629
15º	16º	TOTVS (SP)	Fabricante de software	3.792.932
16º	13º	CISCO (SP)	Fabricante de hardware	3.622.056
17º	12º	Intel (SP)	Fabricante de hardware	3.585.883
18º	18º	BROADCOM (SP)	Fabricante de software	3.535.703
19º	21º	Brasoftware Informática (SP)	Canal de comercialização	3.398.586
20º	24º	SAP Brasil (SP)	Fabricante de software	3.209.600

Fonte: Anuário de Informática (2023)

Se forem consideradas as dez maiores empresas de software de 2022, são acrescentadas: a LINX (SP), em 52º lugar no ranking geral do setor de TI (crescimento de duas posições em relação a 2021), a Micro Focus / Open Text (SP), em 58º lugar (queda de 6 posições comparando com 2021), a Senior Sistemas (SC), em 62º (queda de 1 posição em relação a 2021), a SINQIA (SP), em 68º (em relação a 2021, aumento de 9 posições) e a MV (PE), em 80º lugar (Tabela 2).

Tabela 2 – As dez maiores empresas de software brasileiro em 2022

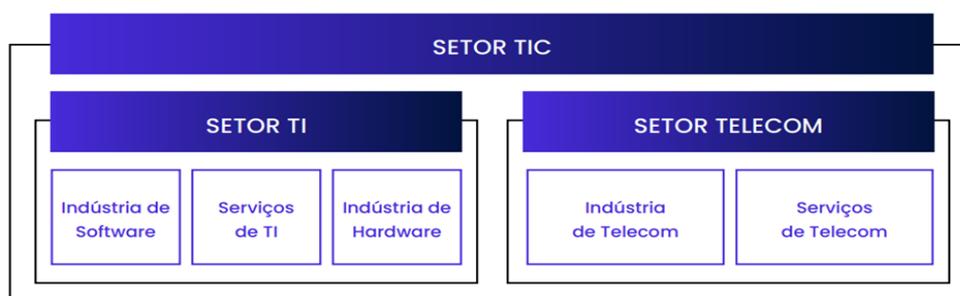
Posição em 2022 (apenas software)	Posição em 2022 (Geral TI)	Posição em 2021 (Geral TI)	Nome da empresa	Principal atividade	Receita Líquida Proporcional (R\$ mil)
1º	5º	4º	Microsoft Brasil (SP)	Fabricante de software	13.545.576
2º	9º	5º	Oracle Brasil (SP)	Fabricante de software	6.097.048
3º	15º	16º	TOTVS (SP)	Fabricante de software	3.792.932
4º	18º	18º	BROADCOM (SP)	Fabricante de software	3.535.703
5º	20º	24º	SAP Brasil (SP)	Fabricante de software	3.209.600
6º	52º	54º	LINX (SP)	Fabricante de software	972.032
7º	58º	52º	Micro Focus / Open Text (SP)	Fabricante de software	790.159
8º	62º	61º	Senior Sistemas (SC)	Fabricante de software	718.188
9º	68º	77º	Sinqia (SP)	Fabricante de software	616.472
10º	80º	-	MV (PE)	Fabricante de software	403.486

Fonte: Anuário de Informática (2023)

Segundo o MIT/Softex (2012), a IBSS (Indústria Brasileira de Serviços de Software) é formada pela indústria de software e pela indústria de serviços de TI (indústria de software: classes CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) do IBGE 6202 – “Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis” e 6203 – “Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis”; indústria de serviços de TI: classes CNAE 6201 – “Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda”; 6204 – “Consultoria em TI”; 6311 – “Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e de hospedagem na Internet”; 6319 – “Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet”; 9511 – “Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos”; e 9512 – “Reparação e manutenção de equipamentos de comunicação”. A IBSS faz parte da denominada

“Indústria de Tecnologia da Informação (TI)”, que integra o setor TICs (tecnologias da informação e comunicação).

Figura 8 - A Indústria Brasileira de Software e Serviços no setor TIC.



Fonte: MIT/Softex (2023).

De acordo com levantamento da Brasscom (2021), o software foi responsável pela produção setorial de aproximadamente R\$ 40 bilhões (em um total de 186 bilhões de reais em 2021, divididos entre software, serviços de TIC, nuvem e TI In House), representando 0,5% do PIB nacional, um crescimento nominal de R\$ 39,7% em relação ao ano anterior e geração de mais de 135 mil empregos.

Além disso, segundo o estudo de mercado da ABES (2023), considerando o mercado interno de TI de 2022 brasileiro, o software foi responsável por 25,8%, constituindo sua participação em aproximadamente US\$ 12 milhões.

Faz-se importante destacar que, mesmo em um cenário de queda recente do PIB brasileiro, a produção do Setor TIC continuou em ascensão. Em 2022, enquanto o PIB registrou um crescimento de apenas 0,8%, o Setor TIC nacional (apuração do Observatório Softex), alcançou crescimento de 8,2% no mesmo período, destacando assim sua importância para o desenvolvimento econômico do país.

A transversalidade do software (e do setor TIC, também) vem cada vez mais mostrando-se latente e em evidência, inserindo-se nos mais diversos setores da economia e transformando-os, fazendo com que suas dinâmicas de funcionamento sejam modificadas, ou seja, atividades de software e serviços não são restritos a apenas empresas de software e prestação de serviços na área, acabam impactando de fato outros setores, como saúde, financeiro, comércio, educacional, a administração pública, dentre outros, o que gera assim avanços significativos e oportunidades de crescimento. A concretização de atividades de software e serviços nestes outros setores econômicos constituiria o que Diegues e Roselino (2011)

denominaram de Não-IBSS (NIBSS), que ocorre justamente por conta do caráter diferenciado do software.

A indústria de manufatura, por exemplo, vem sendo revolucionada, as prestações de serviços de diversos setores, a relação dos usuários e empresas não apenas com bancos tradicionais, mas agora com as chamadas *fintechs*.

O setor de saúde, como já citado, também vem sendo beneficiado com novas soluções tecnológicas, como o prontuário eletrônico, a telemedicina e o uso de dispositivos vestíveis (*wearables*), como o smartwatch, por exemplo, promovendo assim maior eficiência nos cuidados médicos e possibilitando o acesso remoto a serviços de saúde (SOFTEX, 2023). Esses dispositivos também são capazes de monitorar batimentos cardíacos, passos, distância percorrida, qualidade do sono, entre diversas outras funcionalidades: o Apple Watch Series 4 e 5, por exemplo, possui um recurso de eletrocardiograma (ECG), permitindo assim a detecção precoce de arritmias cardíacas (iClinic (2023)).

Em atividades de mineração, desde 2016, a empresa Vale utiliza caminhões de mineração autônomos na mina de Brucutu, em São Gonçalo do Rio Abaixo (MG) e, desde 2019, todos os 13 caminhões em operação são veículos autônomos, o que permitiu maior segurança e eficiência das atividades de mineração (Federação das Indústrias de Minas Gerais [FIEMG], 2020).

Também houve desenvolvimento, pelo Centro de Pesquisa Avançada Wernher von Braun (instituição privada brasileira sem fins lucrativos, localizado em Campinas, São Paulo), da etiqueta de ultra-alta frequência que é utilizada por milhões de veículos nas praças de pedágio brasileiras, assim como sensores para identificação, rastreamento e validação de mercadorias produzidas no Brasil (The Technology Headlines, 2019), sendo um dos principais desafios ampliar a adoção dessas tecnologias emergentes por pequenas e médias empresas (PME), dado que a adoção apenas pelas grandes empresas não configura-se como suficiente para obter os ganhos de produtividade necessários ao país (Kubota e Lins (2022)).

Na agropecuária, a Embrapa (2011) fez algumas previsões de demandas para 2023, em seu estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio, nas áreas de:

a) Agregação de valor a processos e produtos de origem vegetal e animal: por exemplo, software para auxílio da gestão da qualidade da produção rural de

economia familiar e software para racionalização do uso de agrotóxicos em sistemas integrados de manejo de pragas e doenças em áreas de reflorestamento;

b) Aquicultura e desenvolvimento de recursos pesqueiros: software para sistema de informação geográfica (SIG) com identificação da logística e infraestrutura aplicada à aquicultura e software para monitoramento e gestão de parques aquícolas;

c) Agroenergia: software para avaliação de processos de produção de etanol de segunda e terceira geração e software para a modelagem de sistemas de logística de movimentação da biomassa e dos produtos biocombustíveis, por exemplo;

d) Agricultura, mudanças climáticas e uso sustentável de recursos renováveis: por exemplo, software para análise de risco (incluindo vulnerabilidade, adaptação em mecanismos de mitigação) decorrente de mudanças climáticas, seus efeitos na agricultura, bem como da agricultura no clima e software para controle dos níveis de emissão de CO₂ decorrente da operação de máquinas e plantas sustentáveis de infraestruturas rurais e urbanas;

e) Sanidade agropecuária, segurança alimentar e do alimento: software para análise de mercados, ferramentas de análise baseada nos perfis de usuários e software para integração e interoperabilidade de sistemas de informação envolvendo troca de dados nas cadeias produtivas e rastreabilidade de produtos de origem vegetal e animal, por exemplo;

f) Tecnologias avançadas para o agronegócio (automação, biotecnologia, nanotecnologia, sistemas de informação, transformação agroindustrial): por exemplo, software para a interpretação e avaliação de técnicas de manejo, modelagem e recomendações e software para análise da eficiência e qualidade de processos de transformação agroindustrial; e

g) Zoneamento, monitoramento territorial e recuperação de áreas degradadas (integração lavoura, pecuária, floresta, energia): software para modelagem complexa dedicada ao zoneamento e monitoramento territorial das várias cadeias produtivas do agronegócio, por exemplo.

No setor automotivo, há a possibilidade do uso das tecnologias relacionadas à robotização colaborativa das linhas de produção, comunicação de máquinas por meio da internet das coisas (IoT), impressoras 3D e simuladores de processo, de forma a impactar significativamente as etapas de concepção e processo produtivo.

Na indústria alimentícia, as perspectivas futuras são de softwares avançados que sejam utilizados para controle de processos e implantação de processos álcoolquímicos para produção de eteno, butanol, acetaldeído, entre outros, além de uso de *big data* e softwares para previsão orçamentária industrial, tanto global quanto setorial.

Quanto ao setor de petróleo e gás, o uso de sensores inteligentes, por exemplo, permite acompanhar o funcionamento de válvulas, sua abertura, fechamento, vazamento, bem como temperatura e o volume de processamento adequados.

Na construção civil, o uso da domótica (automação predial) e da internet das coisas (IoT) pode reunir informações detalhadas das ocorrências no canteiro de obras em tempo real e automatizar processos, como por exemplo, pedidos de novos materiais e ferramentas e dos materiais inteligentes.

Neste contexto, pode-se destacar também os softwares de gestão, como o **ERP**, de Planejamento de Recursos Empresariais e o **CRM**, de Gestão de Relacionamento com os Clientes, com intensa adoção na década de 1990 e início dos anos 2000 (Kubota e Lins, 2022).

Dado que desde 2011, foi possível observar maior e mais diversa oferta de alternativas de produtos e serviços financeiros digitais no Brasil, que guarda relação com a expansão das *fintechs* (como por exemplo, Nubank e Neon, que estão entre os principais referentes no segmento) no país, concentrando-se inicialmente em clientes pessoa física, de forma a proporcionar soluções de baixo custo e de menor grau de complicação, além de melhorar a experiência dos usuários, em comparação com bancos tradicionais com agências físicas, e mais recentemente, observa-se integração dessas ofertas com plataformas de ERP, de forma a proporcionar experiências ainda mais revolucionárias para as empresas, a chamada “ERP Banking”, que com acesso em tempo real aos dados gerados ao longo do tempo de funcionamento da empresa, torna possível, com o uso destas informações, estabelecer preços a ofertas de crédito e recomendar produtos mais adequados e personalizados a suas necessidades (Exame, 2023).

Quanto ao CRM, por sua vez, há o exemplo da *Salesforce*, de referência mundial no segmento, e que também é responsável pelo relacionamento com os restaurantes parceiros e clientes finais do iFood, maior especialista em food tech do

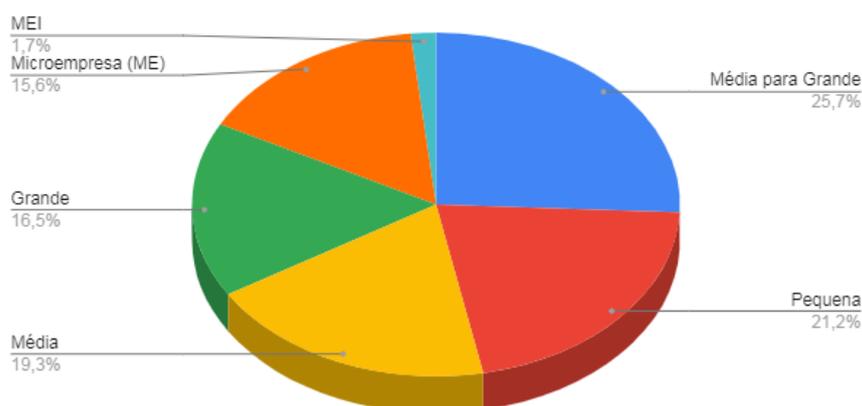
Brasil e também líder em delivery on-line de comida, sendo atualmente responsável por 4 milhões de pedidos por mês e possuindo mais de 20 mil restaurantes cadastrados, que distribuem-se em mais de 100 cidades do Brasil, já com 100% de participação acionária da Movile, investidora brasileira fundada pelo baiano Fabricio Bloisi (por conta de recente aquisição, em 2022, de 33,3% das ações de propriedade da *Just Eat Holding Limited*) (iFood institucional, 2022).

A empresa adotou o *Salesforce1*, e esta ferramenta permitiu aos representantes comerciais visitarem os futuros restaurantes parceiros já possuindo todos os dados para a negociação, utilizando *smartphones*, por exemplo, podendo assim, com estes equipamentos, completar o status da parceria e informações ainda faltantes, colher a assinatura do cliente no contrato e realizar o envio do documento de forma inteiramente digital. O iFood também utiliza soluções em nuvem da Salesforce, como o *Sales Cloud*, para vendas e *Service Cloud*, para atendimento ao cliente, de forma a proporcionar melhores, mais céleres, integradas e facilitadas experiências aos clientes finais e restaurantes parceiros, no tocante a serviços e suporte, e planeja futuramente utilizar mais soluções em nuvem (Salesforce, 2023).

Considerando a Pesquisa de Panorama do Mercado de ERP no Brasil, de 2020, foi verificado que dentre os Estados da Federação, São Paulo é o mais representativo em sua adoção, com 37,94%, seguido de Minas Gerais, com 12,36% e Rio de Janeiro, com percentual de 11,47%.

Além disso, de acordo com a mesma pesquisa, referente ao porte de empresas que utilizam o ERP (critérios IBGE e BNDES), as médias para grandes (de faturamento anual de R\$ 90 milhões a R\$ 300 milhões) representam 25,73%, as pequenas (faturamento anual de R\$ 2,4 milhões a R\$ 16 milhões), 21,17% e as médias (faturamento anual de R\$ 16 milhões a R\$ 90 milhões), 19,34%.

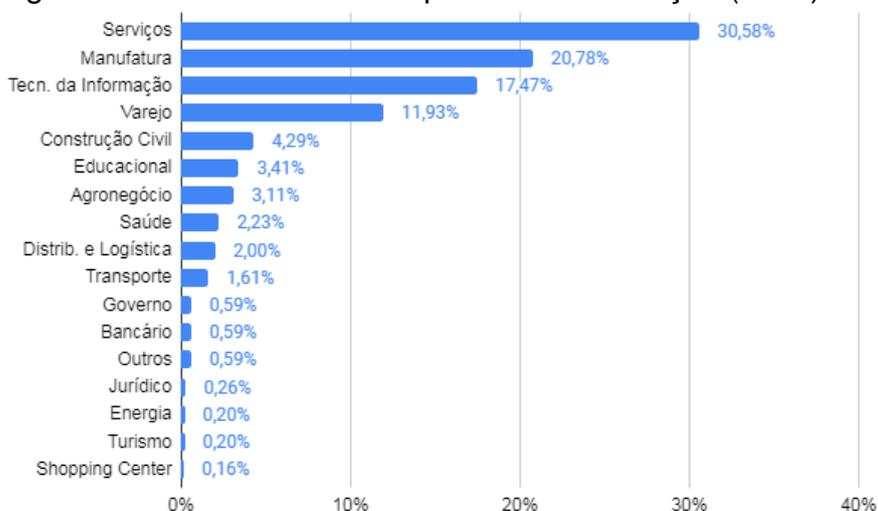
Figura 9 – Mercado de ERP por porte da empresa (2020)



Fonte: Panorama Mercado ERP (2020)

Também, quanto a utilização do ERP por setor de atuação, o de serviços aparece como mais representativo, com 30,58%, seguido da manufatura, com percentual de 20,78% e tecnologia da informação, com 17,47%.

Figura 10 – Mercado de ERP por setor de atuação (2020)



Fonte: Panorama Mercado ERP (2020)

Na próxima seção, trata-se de aspectos históricos da indústria brasileira de software e serviços, de modo a contextualizar melhor seu encaminhamento no país ao longo do tempo, início, forma de estruturação, iniciativas tomadas no sentido da indústria referente ao setor, bem como possíveis gargalos impeditivos a seu desenvolvimento mais amplo.

3. A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE: TRAJETÓRIA HISTÓRICA ATÉ O ANO DE 2019

Neste capítulo, trata-se da trajetória histórica da indústria brasileira de software e serviços de TI, desde os anos 1970 até o período mais recente do ano 2019, buscando incluir algumas iniciativas voltadas a informática e software no país.

3.1 Anos 1970: Primeiras iniciativas no sentido de reconhecimento da importância da informática

Neste período, foi criada a Capre (Coordenação de Atividades de Processamento de Dados), órgão vinculado ao Ministério do Planejamento e composto por representantes das Forças Armadas, BNDE, SERPRO (Serviço Federal de Processamento de Dados) e IBI (Instituto Brasileiro de Informática), reunindo tanto agentes militares, quanto civis e científicos.

Ainda de acordo com Diegues (2010), nesse período, em comparação com o acontecido nos Estados Unidos, as políticas públicas acabam por antecipar-se à percepção da informática como central no novo paradigma técnico-econômico da época, assim buscando atender a demanda de cunho militar e também organizar melhor informações cada vez mais complexas e procedimentos administrativos públicos. Assim, as principais contribuições da Capre consistiram na realização de estudos de prospecção e diagnóstico sobre a indústria brasileira de informática e mobilização de forças políticas como base para futuras ações de incentivo ao desenvolvimento da referida indústria.

Alguns resultados das ações do órgão envolvem a incorporação do tema “indústria de informática” na pauta política estratégica nacional, o nascimento da Cobra (Computadores e Sistemas Brasileiros) em 1974, por meio da associação entre a inglesa Ferranti, a E.E. Eletrônica - fornecedoras de equipamentos de informática das Forças Armadas do Brasil -, e o BNDE, focando nos segmentos de minicomputadores e responsável pelo primeiro computador projetado, de desenvolvimento e industrialização realizados totalmente em solo nacional.

Com o cenário externo marcado pelo choque do petróleo em 1973, a Capre tem suas atribuições e poderes aumentados e os integrantes passam a preocupar-se mais com a formulação de uma política industrial para o setor com maior amplitude e integração, o que resultou, por exemplo, no poder de escolha do órgão de equipamentos, partes, peças e componentes de informática a serem importados e a decisão de o Brasil não obedecer o regime de garantias de propriedade intelectual para programas de computador, que era vigente a nível internacional.

3.2 Final da década de 1970 ao início da década de 1990: passos no sentido de busca de estabelecimento estrutural da indústria

Em 1979, a Capre foi substituída pela SEI (Secretaria Especial de Informática), vinculada de forma direta ao Conselho de Segurança Nacional e tendo como integrantes membros do SNI e Ministério de Relações Exteriores, marcando o início desta segunda fase de políticas públicas, visando formar as bases da indústria de informática brasileira, gozando de maior prestígio político, autonomia e atribuições e instrumentos mais amplos que a antecessora Capre.

A Secretaria era responsável por formular a Política Nacional de Informática (PNI) e lidar com instrumentos necessários para implementação e gestão da mesma, ou seja, questões como autorização de importações, licenciamentos, permissão para comercialização de produtos, bem como o estabelecimento de filiais de multinacionais em território brasileiro, acordos de transferência de tecnologia e *joint ventures*, enfim.

Assim, nessa fase, é constituída a indústria brasileira de informática, havendo diversificação na oferta de produtos, uma rede de fornecedores locais estabelecida, maior número de empresas no setor, bem como maior inserção dos bens e serviços de informática em outros setores produtivos. Vale ressaltar que mesmo tendo ocorrido durante um período de cenário mais amplo a nível internacional de mudança de paradigma tecno-econômico, no sentido de ascensão da informática, o processo desencadeado pela PNI serviu de agente catalisador a indústria do setor a nível nacional, cuja proteção abrangeu as empresas brasileiras no que concerne a

praticamente todos os produtos e serviços de informática, e assim também incluindo o software.

Mesmo que até esse momento histórico o software não possuísse papel central, é importante destacar que as atividades locais gozavam de certa proteção, concretizada por meio de mecanismos indiretos (antes da aprovação da PNI pelo Congresso Nacional em 1984), tais como: a) a permissão de 1975 a importação de software somente com contratos de transferência de tecnologia que fossem aprovados pelo Instituto Nacional de Proteção Intelectual (INPI); b) a partir do ano de 1982, a requisição de registro de todos os programas computacionais a serem comercializados no Brasil; e c) a partir do ano de 1983, a exigência por parte da SEI de compatibilidade entre os projetos de microcomputadores concebidos localmente e os sistemas operacionais já desenvolvidos por empresas brasileiras.

Com o tempo, a importância estratégica e central do software, pôde ser melhor percebida do que à época de início da transformação tecnológica que lhe correspondia, o que ocasionou que a SEI, em meados da década de 1980 determinasse que softwares estrangeiros para equipamentos de pequeno e médio porte só gozariam de registro e direitos de comercialização caso não existisse um “similar nacional”.

Entretanto, considera-se que houve superação da segunda fase de políticas públicas brasileiras de informática a partir do contencioso Brasil - EUA, em que o Brasil negou-se, em 1986, a conceder a autorização para a comercialização local do sistema operacional MS DOS, da Microsoft (alegou-se a existência do sistema nacional similar Sisne). Isso ocasionou debates e questionamentos do governo estadunidense, inclusive ameaças de sanções comerciais a exportações nacionais representativas, o que acabou fazendo com que o governo concedesse a autorização, fato que representou uma grande derrota para a PNI.

Assim, é consenso que a importância das duas primeiras fases das políticas públicas brasileiras para a informática, consideradas como “reserva de mercado”, consiste no fato de que seus incentivos auxiliaram na constituição da indústria brasileira de informática, mesmo com suas limitações e deficiências. Houve aumento do número de empreendimentos, bem como da oferta de produtos, elevação do faturamento, constituição de uma rede de fornecedores e prestadores

de serviços locais, além de avanço em atividades de P&D em informática e TIC de forma geral, em universidades e institutos de pesquisa.

3.3 Início da década de 1990 ao início dos anos 2000: a indústria de informática brasileira e seus novos alicerces

Com a reestruturação da política de reserva de mercado, no início da década de 1990, teve início a terceira fase de políticas públicas de criação de bases e constituição da indústria de informática brasileira, orientadas e influenciadas neste momento por uma visão mais liberalista a nível internacional, e portanto, com mudança no papel do Estado, de maior interventor direto para agente que proporcionaria uma melhor estrutura institucional (binômio concorrência - eficiência).

Tendo isso em vista, um novo paradigma de política industrial foi implementado, e pode-se dizer que os dois principais elementos voltados a informática na terceira fase de políticas públicas foram o programa Softex 2000 e a Lei da Informática.

O Softex 2000 foi criado em 1993, sendo o primeiro programa voltado exclusivamente para fomentar a atividade de software, por perceber o papel central do mesmo em termos de diferenciação e competitividade em grande número de segmentos de TICs, dos impactos indiretos na produtividade de vários setores econômicos e por se pensar, à época, em replicar no país um modelo de desenvolvimento da indústria de software com base na exportação, como o irlandês e o indiano, por exemplo.

Haviam diversos núcleos regionais do programa em todo o Brasil, oferecendo várias formas de suporte às empresas filiadas (como por exemplo, disponibilização de infra-estrutura física para localização das empresas, incubadora, auxílio gerencial, de marketing, finanças e atualização tecnológica, além de recursos para participação em feiras e eventos no exterior, bem como cursos em diversas áreas). Além disso, os núcleos também constituíram-se em importante instrumento de representatividade política do setor, pois havia um grande número de empresas envolvidas e articulação com os atores locais, como outras empresas, o poder público, as instituições de pesquisa e universidades.

O programa tinha o objetivo inicial de fazer com que as exportações brasileiras de software alcançassem a marca de US\$ 2 bilhões no ano 2000, e, apesar de suas limitações, como o fato de esta meta não ter sido alcançada, de regiões com diferentes graus de desenvolvimento no país acabarem sendo tratadas da mesma forma, de inexistência de financiamentos adequados a empresas de pequeno e grande porte, é importante considerar sua importância para a IBSS, de capacitação, articulação das empresas, impactos no desenvolvimento tecnológico, enfim.

Por outro lado, a Lei de Informática, aprovada inicialmente em 1991 (Lei 8.248/91) e regulamentada em 1993, reduz um conjunto amplo de medidas do período de reserva de mercado que focavam no protecionismo como forma de desenvolvimento da indústria local e fomentos de capacitação tecnológica, em favor da adoção de políticas de incentivo fiscal às empresas de informática.

Na versão original da Lei, havia a isenção do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para produtos de informática, desde que as empresas se enquadrassem nas obrigações do Processo Produtivo Básico (PPB), que determinava um grau mínimo de realização local de etapas de manufatura dos produtos abrangidos pelo incentivo e contrapartida das empresas de investimento de parcela equivalente a 5% (cinco por cento) do faturamento em atividades de P&D (pesquisa e desenvolvimento).

Reeditada em 2001 (Lei 10.176, com vigência prevista até 2009), com algumas alterações, como por exemplo, de que uma parte dos 5% de faturamento destinados a atividades de P&D fosse de responsabilidade de agentes das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste brasileiras (equivalente a 0,8% do faturamento) e outras parcelas (equivalentes a 1% e 0,5% do faturamento) destinadas para atividades de P&D em instituições de pesquisa e/ou universidades credenciadas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e Fundo Setorial de Informática.

No fim do ano de 2004, a Lei passou por nova alteração (Lei 11.077), com benefícios estendidos até 2019, em que a base de cálculo do investimento em P&D foi modificada, deixando de ser o faturamento global da empresa e passando a ser o faturamento que estava relacionado a cada produto beneficiado, bem como diferenciação dos incentivos fiscais conforme critérios geográficos e origem de desenvolvimento do produto, o que fez com que produtos desenvolvidos localmente e que contavam com o benefício da Lei passassem a ter maior isenção do IPI, de

100% (cem por cento) para os produzidos nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e 95% (noventa e cinco por cento) nas regiões Sul e Sudeste.

Então, considerando o que foi estabelecido pela lei, pode-se afirmar que contribuiu para a competitividade dos agentes locais e estabelecimento de um mínimo conjunto de etapas do processo produtivo no Brasil, bem como para a redução de preços de um grande conjunto de produtos do complexo eletrônico e principalmente para o fomento de atividades tecnológicas na área de TI no país. Dada a exigência de investimento em atividades de P&D, desde que foi implementada, a Lei de Informática caracteriza-se como importante instrumento na criação de laboratórios, departamentos e institutos de pesquisa e continuidade de suas atividades.

Quanto a suas limitações, inclui-se a privação de apoio direto ao software, por beneficiar apenas produtos com incidência de IPI (ao concentrar o benefício em atividades de hardware, acaba beneficiando indiretamente atividades de software), bem como de garantia de extensão dos resultados de esforços tecnológicos resultantes de atividades de P&D de empresas multinacionais aos agentes locais, já que elas apropriavam-se privadamente dos benefícios obtidos, por patrocinarem muitos institutos de pesquisa.

3.4 Primeira década dos anos 2000: Formulação de políticas de incentivo do crescimento setor de software voltadas aos mercados interno e externo

A seguinte fase das políticas públicas para a informática compreende a publicação das Diretrizes de Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), em novembro de 2003 e da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), em maio de 2008.

Diegues (2010) também discute que a base da PITCE corresponde a compreensão de necessidade de associação da competitividade com diversas variáveis, além de apenas a atividade fabril, incluídas dentre elas, por exemplo: a existência de sólido sistema de C&T (Ciência e Tecnologia), de modo a incentivar a inovação tecnológica; e a percepção de que a internacionalização é um elemento central de garantia de competitividade, mesmo no mercado doméstico. Seus três

grandes eixos são: **ações horizontais** - destaque para a “Lei de Inovação” (Lei 10.973/2004) e “Lei do Bem” (Lei 11.196/2005); **opções estratégicas** (setores de software, fármacos e medicamentos, semicondutores e bens de capital); e **áreas portadoras de futuro** (atividades de nanotecnologia, biotecnologia e energias renováveis).

As metas da PITCE foram estabelecidas tendo em conta o fato de que as empresas brasileiras possuem baixo grau de internacionalização, abrangendo assim: uma significativa ampliação da presença de empresas nacionais no mercado doméstico e elevação das exportações brasileiras de software no período de quatro anos, de US\$ 100 milhões para US\$ 4 bilhões.

Além disso, visando alcançar concentração de mercado das empresas do setor (de maior porte), por exemplo, o BNDES reformulou o Programa para o Desenvolvimento da Indústria de Software e Serviços de Tecnologia da Informação (Prosoft) em 2004, sendo estendido até julho de 2007, buscando sua adequação as especificidades da indústria de software, também sendo desmembrado em **Prosoft Empresa** (financiamento via empréstimo ou *equity* dos planos de negócios das empresas), **Prosoft Exportação** (financiamento às exportações de software) e **Prosoft Comercialização** (financiamento à comercialização no mercado interno de software e serviços relacionados). Assim, a indústria brasileira de software passou a contar com um conjunto relativamente adequado de instrumentos de financiamento de suas necessidades.

A PITCE também passou a contemplar outras iniciativas de apoio ao desenvolvimento da indústria de software, como a instituição do Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia de Informação (REPES), que permite isenção de PIS e Cofins (inclusive na modalidade importação) e IPI que incide sobre importação de bens novos (sem similar nacional), no que concerne a gastos para a aquisição de bens e serviços destinados ao desenvolvimento de software no país ou prestação de serviços de TI por parte de empresas que exportam no mínimo 80% da receita bruta anual.

Outras iniciativas também foram tomadas, como a criação de uma biblioteca pública de componentes de software e um programa nacional de certificação de processos de desenvolvimento de software e serviços, considerando a importância da certificação a nível internacional.

A PITCE também voltou-se para aspectos institucionais específicos a Ciência, Tecnologia e Inovação (C, T & I), com a Lei de Inovação (2004) e Lei do Bem (2005), sendo esta última responsável por incentivar a realização de atividades de P&D, bem como o esforço de inovação nas empresas. A seguir, algumas das principais medidas (Diegues, 2010):

- dedução dos dispêndios efetuados com atividades de P&D da base de cálculo do Imposto da Renda de Pessoa Jurídica e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido. Com relação a este último, os dispêndios podem ser deduzidos à proporção de 1,6 (proporção esta que pode chegar a 1,8 caso haja aumento de 5% ou mais no número de pesquisadores contratados e a 2,0 caso os dispêndios em P&D sejam empregados em objetos de patente ou cultivar registrado);
- redução de 50% do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) incidente sobre produtos destinados a realização de atividades de P&D, além da depreciação acelerada desses bens;
- amortização acelerada de bens intangíveis destinados a realização de atividades de P&D;
- crédito do imposto de renda retido na fonte incidente sobre remessas ao exterior resultantes de contratos de *royalties*, de assistência técnica e de serviços especializados descritos em contratos de transferência de tecnologia averbados no INPI;
- isenção de imposto de renda incidente sobre remessas ao exterior destinadas ao registro de marcas, patentes e cultivares.

Além disso, a Lei de Inovação concentrou-se em estabelecer novos marcos institucionais de regulação da relação entre universidades e instituições de pesquisa públicas e empresas, além da transferência de recursos públicos a instituições privadas para a realização de atividades de desenvolvimento tecnológico (Diegues, 2010):

- a) facilitou-se o estabelecimento de parcerias entre universidades, instituições privadas de C&T sem fins lucrativos e empresas;
- b) permitiu-se que as instituições de ciência e tecnologia (ICTs) públicas transferissem tecnologias e licenciassem inovações para a produção comercial de bens e serviços por parte de empresas privadas sem a necessidade de licitação pública;

c) foram criados mecanismos que introduziram alguma flexibilidade aos regimes de trabalho dos pesquisadores de ICTs públicas, permitindo-lhes, por exemplo, o afastamento do trabalho para participar de atividades de desenvolvimento tecnológico em outras ICTs e para desenvolver atividade empresarial inovadora própria;

d) facilitou-se o acesso à infra-estrutura de pesquisa das ICTs por parte de empresas privadas e

e) instituiu-se a possibilidade de transferência de recursos públicos mediante subvenção econômica para a realização de atividades de desenvolvimento tecnológico e esforço inovativo por parte de empresas privadas, inclusive na modalidade de subvenção para remuneração de mestres e doutores alocados em atividades de P, D & I na empresa.

Assim, a Lei de Inovação impulsionou também a transformação e ampliação do escopo de atuação da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), no âmbito da PITCE, com a possibilidade de transferência de recursos públicos via subvenção econômica a empresas privadas.

Mediante análise dos resultados obtidos com a PITCE, é possível afirmar que, apesar de suas limitações, representou relativo avanço para as políticas públicas brasileiras voltadas as atividades de software. A escolha do software, por exemplo, como sua área prioritária e o desenho de políticas públicas enfocadas diretamente a esta atividade, a estrutura de financiamento adequada às necessidades das empresas brasileiras de software, além de certos avanços quanto a financiamento de esforços tecnológicos constituem-se em pontos positivos da política.

Dentre os pontos negativos, no entanto, pode-se destacar, segundo Diegues (2010), a incompatibilidade entre o diagnóstico das atividades brasileiras de software da PITCE e suas metas: apesar de evidenciar corretamente que as empresas da IBSS possuem grande experimentação no mercado de produtos e desenvolvem soluções de grande sofisticação para o mercado nacional e que apesar disso, ainda apresentam porte significativamente menor quando comparadas as concorrentes estrangeiras, seu baixo grau de internacionalização e a inexistência no mercado internacional de um modelo ou imagem de associação ao software nacional, o autor afirma que as metas da PITCE deveriam ser, assim, construídas

levando em consideração as especificidades da indústria no país, mas parecem ter objetivo implícito de replicar modelos de desenvolvimento de outras economias periféricas de sucesso, como o indiano e o irlandês.

Além disso, a PITCE também não conseguiu abranger de forma satisfatória medidas de solução para o problema de formação de recursos humanos, de certa escassez de mão-de-obra qualificada a nível técnico, no contexto da IBSS.

O autor também trata a respeito da incompatibilidade entre políticas de compras públicas de software e diretrizes da PITCE de consolidação das empresas nacionais, bem como as iniciativas direcionadas a internacionalização das empresas brasileiras de software (mesmo com certo êxito nos esforços, apesar da meta inicial da PITCE não ter sido alcançada). Assim, ele defende que a efetiva internacionalização deveria ser percebida como resultado da interação de um conjunto de diversas políticas, e que, ao contrário disso, ainda apresenta limitadores para as empresas nacionais no mercado externo, como o porte das empresas em comparação com as empresas estrangeiras, o ainda reduzido número de empresas com certificação em processos de desenvolvimento de software, disponibilidade de mão-de-obra, grande deficiência no domínio da língua inglesa, principalmente de fluência oral, por parte da mão-de-obra especializada, além da sobrevalorização do Real frente outras moedas (questão cambial).

A Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) para Software e Serviços de TI (2008), por sua vez, tem como objetivo geral constituir-se em um conjunto de medidas capazes de proporcionar o crescimento a longo prazo da economia brasileira, com quatro macro metas: aumento da taxa de investimento na economia do país, ampliação das exportações brasileiras no comércio internacional, elevação do dispêndio da iniciativa privada em P&D e ampliação do quantitativo de micro e pequenas empresas exportadoras, com ações de política em três níveis: a) ações sistêmicas (voltadas para fatores geradores de externalidades positivas para o conjunto da estrutura produtiva); b) destaques estratégicos (temas de política pública escolhidos por conta de sua importância para o desenvolvimento produtivo do país, no longo prazo) e c) programas estruturantes para sistemas produtivos (orientados por objetivos estratégicos, e que possuem como referência a diversidade da estrutura produtiva doméstica).

Buscando o alcance dos objetivos, foram previstas na PDP um conjunto de medidas, estruturadas em oito eixos: desoneração tributária, apoio financeiro e

capitalização, formação de RH, promoção do investimento em inovação, compras públicas, qualidade e certificação, fomento da exportação e internacionalização das empresas brasileiras e apoio às micro e pequenas empresas.

3.5 Anos 2010-2019: Iniciativas mais recentes voltadas ao software no país

Nesta fase mais recente de iniciativas no sentido de crescimento da Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS), são aqui incluídos dados de Relatórios Anuais da Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (Softex), tratando-se brevemente daqueles referentes a inovação, bem como planos de governo envolvendo o setor.

O Plano Brasil Maior, do Governo Federal, que estabeleceu a política industrial, tecnológica, de serviços e comércio exterior referente ao período de 2011 a 2014, buscou focar no estímulo a inovação e produção nacional, visando aumentar a competitividade da indústria considerando os mercados interno e externo. Organizado em ações transversais (voltadas para aumentar a eficiência produtiva da economia como um todo) e setoriais (definidas a partir de características, desafios e oportunidades dos principais setores produtivos e organizadas em blocos de ordenação da formulação e implementação de programas e projetos) (Acate (2011)).

Considerando o setor de software, os pontos mais relevantes concernem a desoneração da folha de pagamento (Medida Provisória 540/11), e a política de margem de preferência e medidas de compensação nas compras públicas sobre o desenvolvimento nacional (Lei no 12.349/10), descrita no Decreto 7546/11. Cabe ressaltar aqui que apesar de beneficiar empresas de desenvolvimento de software, a desoneração acaba não tendo o mesmo efeito benéfico a toda a cadeia de valor do software, sendo prejudicial a empresas de distribuição, por exemplo, ao onerar de acordo com o faturamento bruto, e não de acordo com o número de empregados (Anuário de Informática (2013)).

O Programa Melhoria de Processo do Software Brasileiro (mps.Br), em 2012, atingiu a marca de 427 empresas avaliadas no modelo e publicadas no site oficial, das quais 426 no modelo MPS de Software (MPS-SW) e uma primeira no novo

modelo MPS de Serviços (MPS-SV), sendo 82 delas avaliadas no exercício de 2012 (SOFTEX, 2012).

O projeto BID/FOMIN RELAIS – Rede Latino Americana da Indústria de Software teve seu início em março de 2010 e término em março de 2014, sendo executado por instituições de quatro países (Brasil/ SOFTEX com o modelo MPS, México/ CANACINTRA - Câmara Nacional da Indústria da Transformação com o modelo MoProSoft, Colômbia/ ESI Center Sinertic Andino com o selo IT MARK , Peru/ CCL - Câmara de Comércio de Lima na coordenação regional do projeto), com o objetivo geral do projeto RELAIS de promover maior competitividade da indústria de software e serviços de TI da América Latina e Caribe (ALC), disseminando e implementando modelos latino americanos de melhoria de processo de software nas Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPME) da região, de modo a garantir a qualidade de seus produtos e serviços, sobretudo, visando consolidar-se como uma “rede de negócios”.

O Programa SOFTEX de Alianças Empresariais (PAEMP-SOFTEX), por sua vez, tem como objetivo principal prover a Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS) de informações e métodos mais eficientes e adequados à realização de alianças empresariais, buscando auxiliar na constituição de organizações mais robustas e competitivas no mercado global, expandindo a base de clientes de forma mais acelerada; inserção mais rápida em novos mercados; incorporação de novas tecnologias e ampliação da capacidade de investimento, por meio de 3 (três) principais modelos de Alianças Empresariais implementados por meio de processos do Programa: *Consórcios de empresas, Joint-Ventures e Fusões e Aquisições (F & A)*.

A Softex, em parceria com a Apex- Brasil, desde 2005, desenvolve o Projeto de Promoção de Exportação do setor de software e serviços de TI, o Brasil IT+, cujo objetivo é a expandir internacionalmente as empresas de TI, fomentando a competitividade do setor e gerando negócios de valor agregado para a balança comercial brasileira. A partir dos investimentos do Brasil IT+ no setor, foram então criadas as iniciativas do *International Way* e *IWAY – Growth Mindset*. Em 2018, empresas do Brasil IT+ exportavam R\$ 1,5 bilhão, representando 41% de *share* de toda a operação internacional de software e serviços de TI do Brasil.

Assim, o IWAY constitui-se em uma iniciativa de cultura internacional e expansão de empresas brasileiras para o exterior, com foco em startups. Diante do sucesso com as startups do International Way, o IWay Startups – Growth Mindset nasceu dessa iniciativa, de forma a poder atender de forma assertiva suas necessidades.

O *iWay – Growth Mindset* é uma iniciativa de cultura e expansão internacional de empresas nascentes de base tecnológica, realizado pela Softex (em conjunto com a Apex-Brasil e o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)), e com o apoio do Programa Startup Brasil.

De acordo a Fundação Dom Cabral e Apex-Brasil, a Softex propõe três eixos estruturantes para ações empreendedoras no mercado global de TI: atitude, conhecimento e operacionalização – todos cobertos pelo iWay. Nesse sentido, estudos realizados pela Softex com empresas do setor identificaram que, apesar de apresentarem perfil de atitude, as startups nacionais mostram uma lacuna de conhecimento, para serem capazes de operacionalizar negócios no exterior.

De um universo de 710 empresas de diversos portes, que buscaram a expansão internacional entre 2014-2018, 17% delas apresentam muita atitude e pouco conhecimento em relação ao mercado externo. Destas, 40% são startups, sendo que o número cai para 26%, quando analisado o grupo com perfil inverso, de muito conhecimento e pouca atitude (SOFTEX, 2018).

O iWay propõe facilitar a cultura ou mindset global, com informações privilegiadas de mercados, além de acesso a ecossistemas inovadores e relacionamentos multiculturais com empresas dos mais diversos portes e segmentos.

O StartUp Brasil, Programa Nacional de Aceleração de Startups (a Softex é a Gestora Operacional, responsável pelo desenvolvimento e execução do plano, além do cronograma de atividades), de iniciativa do governo federal, foi criado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) em parceria com aceleradoras, com o objetivo de apoiar as startups nascentes, com base tecnológica, sendo considerada uma política pública pioneira em 2012. O programa integra o TI Maior, Programa Estratégico de Software e Serviços de TI, uma das ações da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), que elege as TICs entre os programas prioritários, para impulsionar a economia brasileira.

Em 2018, houveram ações de desdobramento, com destaque para aquelas junto a mercados setoriais, como o agronegócio, empresas públicas e comunidades empreendedoras regionais, como o HubNorte MT.

Assim, no Programa, startups de qualquer país, que desenvolvam uma solução inovadora em software, hardware e/ou serviços de TI, com até 4 anos de existência, podem submeter seu projeto (até a turma 4, 25% das vagas poderiam ser ocupadas por startups internacionais).

Após seleção e contrato com aceleradoras, as empresas participam de um processo de aceleração que dura 12 meses, recebendo até R\$ 200 mil em bolsas de pesquisa, desenvolvimento e inovação para seus profissionais, além de benefícios, como: participação em eventos, atividades de capacitação, aproximação com clientes e investidores, benefícios de parceiros e acesso aos Hubs Internacionais da Softex, em parceria com outras instituições.

As aceleradoras, por sua vez, também investem financeiramente e oferecem espaço de desenvolvimento de atividades para as startups, além de programas de desenvolvimento de negócios, que aumentam a possibilidade de sucesso de cada empresa.

O Programa TechD tem como missão conectar empresas e instituições de pesquisa, com o objetivo de gerar negócios inovadores e contribuir para o fortalecimento do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro, por meio de maior integração entre startups, centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), universidades e empresas do setor produtivo em geral, que demonstrem interesse pelas tecnologias propostas.

Figura 11 - Programa TechD



Fonte: SOFTEX (2018)

O Programa Conexão StartUp Brasil, de iniciativa da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e da Softex e parceiro executor, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), foi lançado no final de 2018. Funciona em 5 (cinco) fases específicas (ideação, conexão, mentoria, equipes empreendedoras e investimento), atuando em parceria com universidades, centros de empreendedorismo, aceleradoras, incubadoras e instituições de estímulo ao empreendedorismo locais, em todos os estados da Federação. Seu objetivo é fornecer apoio técnico-financeiro que possibilite a realização de ações estratégicas de fomento a criação de projetos inovadores, através do empreendedorismo tecnológico, com aplicação na indústria, além de ações de inteligência e acesso ao mercado.

Figura 12 - Programa Conexão StartUp Brasil



Fonte: SOFTEX (2018)

O Programa Inova Maranhão, por sua vez, iniciativa da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação do Maranhão (com Gestão Executiva da Softex), foi lançado em 2016, com o objetivo de contribuir com o crescimento e desenvolvimento econômico do Estado, fortalecendo o mercado de tecnologia, bem como fomentando a criação e fortalecimento de empresas de base tecnológica e estímulo à inovação nas empresas maranhenses.

Quanto a financiamentos, no ano de 2018, a área de Investimentos da Softex interagiu junto ao BNDES para constituição de uma linha de financiamento interessante para as micro e pequenas empresas, formulando assim a linha denominada BNDES 10.

Então, BNDES, Softex e ASSESPRO Nacional, firmaram acordo de Cooperação Técnica, com vigência de 5 (cinco) anos, promovendo sua atuação conjunta, com vistas ao fortalecimento e promoção da inovação na indústria nacional de software e serviços de Tecnologia da Informação, assim como da comercialização, a níveis doméstico e externo, de seus produtos e serviços, visando aumentar a escala de produção e ampliar o mercado-alvo.

Foram identificadas e encaminhadas a fontes alternativas de financiamento cerca de 10 (dez) projetos de investimentos, somando mais de 50 (cinquenta) milhões, compostas de relacionamento com fundos de investimentos, cooperativas de crédito e agências estaduais de fomento, voltadas principalmente ao apoio na forma de subvenção econômica.

O BNDES Finem – Tecnologia da Informação, de antiga denominação “BNDES Prosoft Empresa” continua sendo ofertado atualmente, também, constituindo-se em financiamento para investimentos e planos de negócios de empresas de software e serviços de TI, o que também inclui *data centers*, *contact centers* e ITES – BPO (Serviços Habilitados para Tecnologia da Informação – terceirização dos processos de negócios).

O Finem – Tecnologia da Informação pode ser solicitado por empresas com sede e administração no Brasil e que realizem atividades que guardem relação com a cadeia produtiva de software nacional, na modalidade de desenvolvimento de software e serviços correlatos, quais sejam: desenvolvimento de produto/pacote, desenvolvimento de software sob encomenda, componentes de software, consultoria, testes de sistemas, implantação ou integração de sistemas, treinamento de profissionais de TI, terceirização (*outsourcing*) e suporte qualificado de software; ou serviços de TI, que concernem a *data centers* e atividades semelhantes, bem como ITES – BPO, o que inclui *call centers*, *contact centers* e correlatos, englobando esta última modalidade a terceirização de processos que não são específicos de TI, mas com viabilidade dada apenas por meio de uso intensivo de recursos de TI (BNDES (2024)).

Para adequar as condições do financiamento do programa as empresas, o BNDES considera a seguinte classificação de porte da organização, de acordo com a receita operacional bruta (ROB) anual ou renda anual:

Tabela 3 – Classificação de porte da empresa por ROB anual para financiamento (BNDES)

Porte da empresa	Receita operacional bruta anual ou renda anual
Microempresa	≤ R\$ 360 mil
Pequena empresa	> R\$ 360 mil e ≤ R\$ 4,8 milhões
Média empresa	> R\$ 4,8 milhões e ≤ R\$ 300 milhões
Grande empresa	> R\$ 300 milhões

Fonte: BNDES (2024)

Por fim, o Plano Nacional da Internet das Coisas, instituído pelo Decreto nº 9.854, de 25 de junho de 2019, mediante parceria entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) com o Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), com o objetivo de implementar e desenvolver a Internet das Coisas no Brasil, baseado na livre concorrência e livre circulação de dados, observando as diretrizes de segurança da informação e proteção de dados pessoais, teve o tema de ciência, tecnologia e inovação inserido dentre os que integram o plano de ação, estabeleceu como projetos mobilizadores plataformas de inovação em Internet das Coisas, centros de competência para tecnologias habilitadoras em Internet das Coisas e o observatório nacional para o acompanhamento da transformação digital, deve impactar as atividades de software de forma positiva, considerando sua inserção neste contexto, e conferiu transparência às áreas prioritárias, contribuindo para a realização de novos negócios (Anuário de Informática (2019)).

Na próxima seção, considerando o aspecto de caracterização singular do software e desafios em termos de medição de indicadores da indústria do setor, é descrita a metodologia da pesquisa, na tentativa de analisar aspectos relevantes das atividades de software e serviços de informática na indústria de software em si e nos demais setores da economia, de modo a verificar sua evolução e desempenho no país, ao longo da década inicial do século XXI.

4. METODOLOGIA

Inicialmente, utilizam-se dados mais gerais do setor de Tecnologia da Informação e da IBSS (pesquisa por CNAE's correspondentes) disponíveis na Pesquisa Anual de Serviços (PAS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), são destacados alguns resultados no período de 2010 a 2019, considerando os serviços de tecnologia da informação e comunicação e as CNAE's da indústria de software e serviços de TI (Grupos 62, 63 e 95), referentes a Receita Operacional Líquida (ROL¹), pessoal ocupado (assalariado), ROL por pessoal ocupado, proporção da ROL em relação ao PIB, valor adicionado bruto, receita líquida de prestação de serviços, gastos com salários, número de empresas. Os resultados obtidos são discutidos de forma mais agregada, também, considerando o período como um todo.

Em seguida, emprega-se a metodologia proposta por Diegues e Roselino (2011) para verificar os resultados mais recentes de Valor Referente as famílias ocupacionais das dimensões primária (atividades de software concernentes a indústria de software em si) e secundária (atividades de software com ocorrência nos demais setores produtivos, que não sejam o setor de tecnologia de informação e comunicação) da indústria de software.

A base de dados utilizada foi da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), com a CBO Ocupação 2002, para obtenção das famílias ocupacionais, a CNAE 2.0 (Classificação Nacional das Atividades Econômicas), concernente as atividades econômicas, além da PAS (Pesquisa Anual de Serviços), para coleta de dados de remunerações.

As etapas da metodologia proposta pelos autores são: “1. definição de âmbito; 2. identificação dos diversos tipos de ocupações presentes na indústria brasileira de software e serviços relacionados (IBSS); 3. segmentação das ocupações relacionadas às atividades de software e serviços relacionados em grupos qualitativamente distintos; 4. cálculo do Valor Referente (VR) para cada ocupação; 5. mensuração da dimensão secundária das atividades de software e serviços relacionados” (Diegues e Roselino (2011)).

¹ De acordo com a definição do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, “corresponde às receitas brutas provenientes da exploração das atividades principais e secundárias exercidas pela empresa, com deduções dos impostos e contribuições (ICMS, PIS/PASEP, IPI, ISS, Simples Nacional, COFINS etc.), das vendas canceladas, abatimentos e descontos incondicionais.”

Na definição de âmbito, é delimitada a dimensão geográfica correspondente ao país Brasil, no período de 2010 a 2019, considerando-se como Indústria Brasileira de Software e Serviços relacionados (IBSS) a dimensão primária destas atividades, dada pelas CNAE's correspondentes:

- **Grupo 62.0** – Atividades dos serviços de tecnologia da informação:
 - Classe 62.01-5: Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda;
 - Classe 62.02-3: Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis;
 - Classe 62.03-1: Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis;
 - Classe 62.04-0: Consultoria em tecnologia da informação;
 - Classe 62.09-1: Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação;
- **Grupo 63.1** – Tratamento de dados, hospedagem na Internet e outras atividades relacionadas:
 - Classe 63.19-4: Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet
- **Grupo 95.1** – Reparação e manutenção de equipamentos de informática e comunicação:
 - Classe 95.11-8: Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos; e
 - Classe 95.12-6: Reparação e manutenção de equipamentos de comunicação.

Quanto a identificação dos diversos tipos de ocupações presentes na indústria brasileira de software e serviços relacionados (IBSS), são destacados as ocupações que em geral fazem-se presentes na indústria e, posteriormente, as mais diretamente voltadas a atividades de software e serviços propriamente ditos, então segmentando-as em grupos qualitativamente distintos (etapa 3).

Esses grupos são divididos segundo os aspectos: “maior proximidade às atividades de desenvolvimento de software, intensidade tecnológica, potencial inovativo, nível de complexidade das tarefas, necessidade de domínio de conhecimentos altamente específicos (e tácitos) e capacidade de agregação de valor” Diegues e Roselino (2011). Portanto, o primeiro grupo (**SW1**), é formado por ocupações em que esses aspectos apresentam-se em maior intensidade, enquanto o segundo grupo (**SW2**), por aquelas em que ocorrem em menor intensidade, totalizando, nos dois grupos, 14 (quatorze) ocupações.

Logo, temos “SW 1 – Trabalhador em desenvolvimento de software e atividades relacionadas” (diretores de serviços de informática, gerentes de tecnologia da informação e tecnólogos, engenheiros em computação, analistas de redes, desenvolvimento de sistemas e suporte computacional e programadores), com 5 (cinco) ocupações representativas e “SW 2 – Trabalhador em serviços de software e atividades relacionadas” (administradores de redes, banco de dados, sistemas operacionais e segurança da informação, desenhistas industriais gráficos (designer gráficos), técnicos em manutenção de equipamentos de informática, técnicos de comunicação de dados, técnicos de apoio ao usuário e operadores de computador, técnicos em programação visual, operadores de rede de teleprocessamento, operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados e programadores visuais gráficos), com 9 (nove) ocupações representativas.

Para o cálculo do Valor Referente (VR) de cada ocupação proposto pelos autores, inicialmente é realizada a mensuração da remuneração média em dezembro (real, a preços de 2019) - **RMOS_i** para cada uma das ocupações e multiplica-se a mesma pelo total de pessoas nelas empregadas (**NOS_i**), obtendo-se assim a massa salarial total em dezembro das ocupações na IBSS (**MSOS**), conforme equação a seguir:

$$MSOS = \sum_{i=1}^{14} NOS_i \cdot RMOS_i$$

Em seguida, também é obtida a massa salarial de todas as ocupações da IBSS (**MST**), com a multiplicação do número total de empregados (**NET**) pela

remuneração média total (**RMT**), de modo a verificar a participação relativa (**PMSOS**) da massa salarial das ocupações que têm relação com as atividades de software em dezembro (**MSOS**) no total da massa salarial da dimensão primária desta indústria neste mês, ou seja:

$$MST = NET . RMT$$

e

$$PMSOS = MSOS/MST$$

Com essa participação relativa da massa salarial das ocupações de atividades de software no total da massa salarial da IBSS, é utilizada a hipótese de que ela equivale a contribuição relativa dessas ocupações para a receita operacional líquida da IBSS, e como nos dados relativos a famílias ocupacionais considera-se o vínculo formal de emprego, é necessário verificar a parcela da ROL desta indústria correspondente aos empregados formais (ROLF).

Em seguida, calcula-se a proporção da ROL da IBSS referente aos trabalhadores formais (assalariados) – PAS, dada pela relação entre a remuneração dos trabalhadores assalariados (REF) e a remuneração total dos agentes na indústria (RET):

$$PAS = REF / RET$$

Para obter-se a ROLF, multiplica-se a proporção da ROL da IBSS referente aos trabalhadores formais (assalariados) – PAS pela ROL:

$$ROLF = PAS . ROL$$

Continuando com o cálculo do Valor Referente (**VR**), obtém-se o total da contribuição em reais das ocupações de software para a ROL da IBSS (**TCOS**), ao multiplicar-se a parcela da ROL desta indústria correspondente aos empregados formais (**ROLF**) pela participação relativa da massa salarial das ocupações de software no total da massa salarial da dimensão IBSS (**PMSOS**):

$$TCOS = ROLF . PMSOS$$

A seguir, é importante calcular o peso relativo de cada uma das ocupações delimitadas no total da massa salarial das ocupações de software e multiplicá-lo pela TCOS, obtendo assim a contribuição em reais de cada uma das famílias ocupacionais. Por fim, esse valor de contribuição individual delas é dividido pelo número de empregados, resultando assim no valor referente (**VR**) de cada ocupação.

Como hipótese final, considera-se que o valor referente (VR) por ocupação na IBSS (indústria de software em si) é o mesmo para a respectiva ocupação na NIBSS (atividades de software e serviços de TI nos demais setores econômicos), multiplicando-se pelo quantitativo de empregados em cada ocupação, de modo a encontrar o valor da dimensão secundária da indústria de software.

Cabe também destacar que, na apresentação dos resultados obtidos, não é realizada a comparação com os resultados da pesquisa de 2011 dos autores apenas por conta da diferença de magnitudes, dado que o estudo deles considera em sua análise 1 (um) ano e aqui considera-se um período de 10 (dez) anos.

Assim, no próximo capítulo, os resultados obtidos com a pesquisa são analisados, buscando-se com eles obter conclusões relevantes referentes as atividades de software na indústria e demais setores econômicos concernentes ao período de análise.

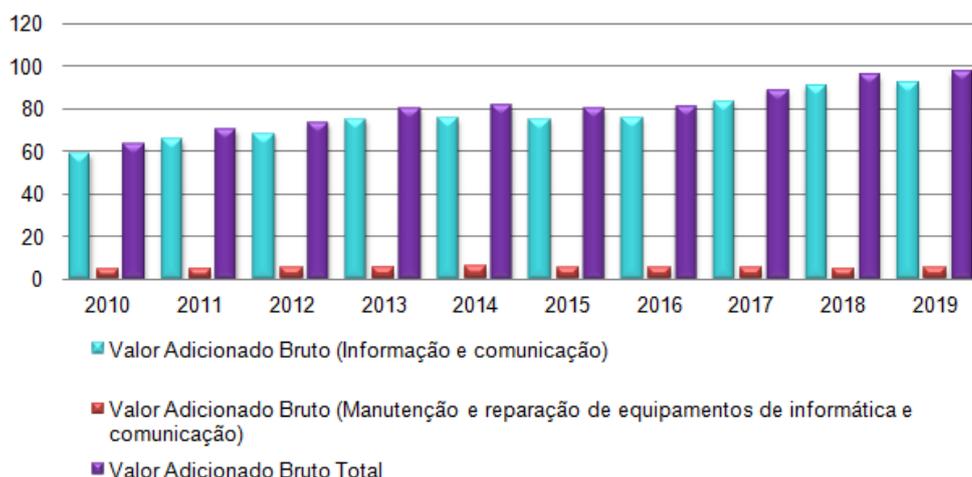
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA: INDICADORES DAS ATIVIDADES DE SOFTWARE DENTRO DA PRÓPRIA INDÚSTRIA E FORA DELA

Nesta análise dos dados, para alguns gráficos, há distinção entre atividades, buscando distinguir entre aquelas com maior valor agregado e menor valor agregado (bem como intensidade tecnológica, em ambos os casos), sendo denominada como **“Atividades dos serviços de TI”**: o desenvolvimento de programas de computador sob encomenda; desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis e não customizáveis; consultoria em tecnologia da informação; e portais, provedores de conteúdo e outros serviços de

informação na Internet e **“Suporte técnico, manutenção e reparação”**: Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação; reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos; e reparação e manutenção de equipamentos de comunicação.

Os dados constantes da Pesquisa Anual de Serviços (PAS), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em valores reais e deflacionados a preços de 2019, permitem observar que, no período de 2010 a 2019, houve crescimento do valor adicionado bruto total da IBSS, mas não de forma tão acentuada, variando de aproximadamente R\$ 65 bilhões (R\$ 63,3 bilhões) em 2010 a aproximadamente R\$ 100 bilhões (R\$ 97,3 bilhões) em 2019. A maior variação, em relação ao ano anterior, corresponde ao ano de 2010, de 16,72% e 2011, de 10,86%, sendo que no período de 2014 a 2016, pode-se considerar que praticamente não houve variação, sendo aquela correspondente ao ano de 2015, inclusive negativa, de -1,32% (Figura 13).

Figura 13 – Valor Adicionado Bruto (IBSS 2010-2019)



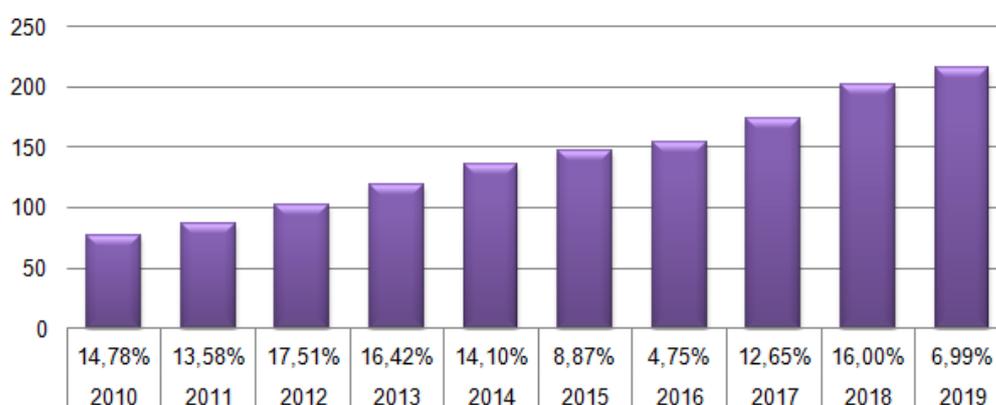
Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

A Receita Operacional Líquida (ROL) da IBSS no período mostrou crescimento, variando de R\$ 76,5 bilhões em 2010 a R\$ 216,4 bilhões em 2019, com maior variação em relação ao ano anterior em 2012, de 17,51%, seguida do ano de 2013, de 16,42%. No período de 2010 a 2014, observa-se uma tendência de crescimento relativamente consistente, na casa de dois dígitos, enquanto nos anos

de 2015 a 2016, há uma queda, com recuperação nos dois anos seguintes, caindo novamente em 2019.

Fatores que podem ajudar a explicar esses resultados em 2015 são a desaceleração econômica e o câmbio no período, considerando softwares com base no dólar, com fabricantes oferecendo soluções convergentes pré-integradas (com hardware e software) ou soluções de software em nuvem, contratadas como serviço, enquanto em 2016 o mercado brasileiro de TI como um todo teve um crescimento real de apenas 1,8% (Anuário de Informática, 2016).

Figura 14 – ROL (em Bi R\$) e variação em relação ao ano anterior (IBSS 2009-2019)



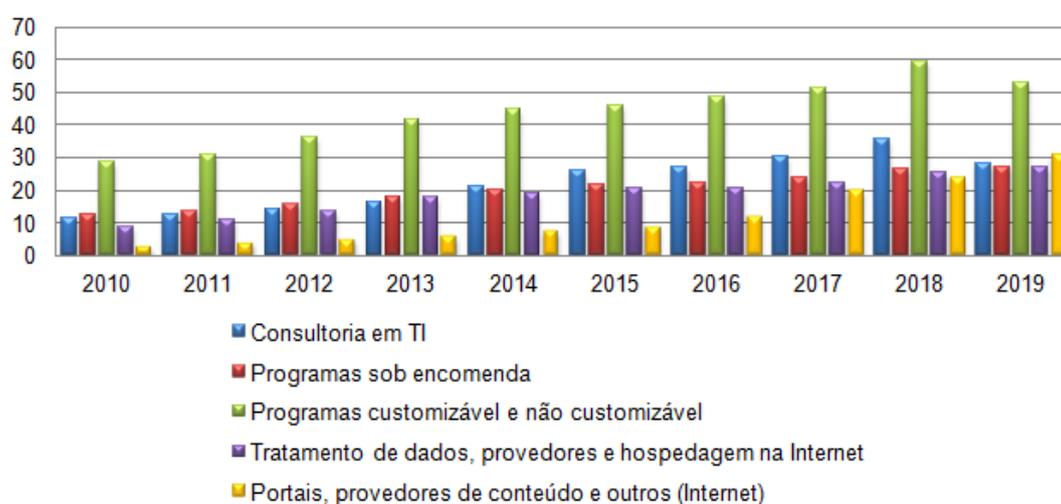
Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

Analisando a ROL referente as atividades dos serviços de TI, é possível perceber que o desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis e não customizáveis (que envolve também aplicativos para empresas) destaca-se em termos de crescimento real, variando de R\$ 28,6 bilhões em 2010 a R\$ 53,1 bilhões em 2019, seguido, mesmo que não na mesma proporção, por portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet, com R\$ 2,6 bilhões em 2010 e aproximadamente R\$ 31 bilhões em 2019.

Assim, de 2012 a 2017 e em 2019, segundo os Relatórios ABES (2013-2020), o segmento de aplicativos representou mais de 40% do mercado de software brasileiro, com crescimento de 2012 (42%) a 2014 (44,10%), queda em 2015

(42,30%), retomada em 2016 (44,10%), 2017 (44,5%) e 2019 (46,30%), resultado que provavelmente possa ser explicado por conta da grande expansão de oferta de aplicativos para plataformas móveis, dado que trata-se de um desenvolvimento de menor complexidade, utilização de computação em nuvem, e os modelos de distribuição e custos que incentivam os desenvolvedores, por conta de expectativas de ganhos de escala (Anuário de Informática (2013-2020)).

Figura 15 – ROL (em Bi R\$) de atividades dos serviços de TI (IBSS 2010-2019)



Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

Quanto a ROL referente a suporte técnico, manutenção e reparação, o suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação apresenta maior crescimento no período, com aproximadamente R\$ 8,84 bilhões em 2010 e aproximadamente R\$ 42 bilhões em 2019.

Figura 16 – ROL (em Bi R\$) de suporte técnico, manutenção e reparação (IBSS 2010-2019)

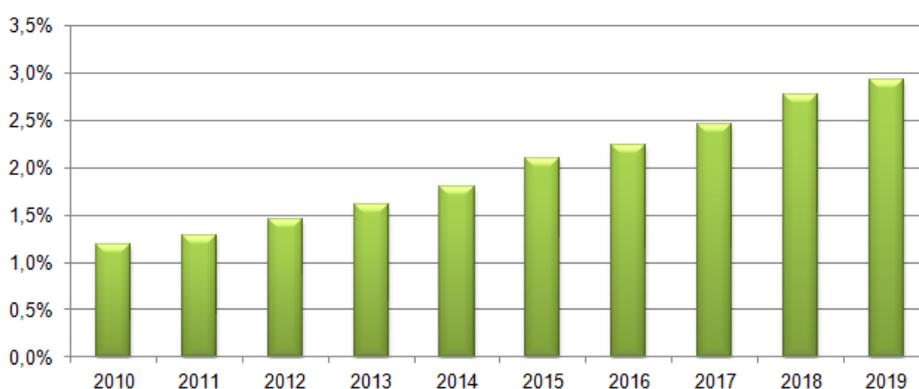


Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

No que concerne a proporção entre a Receita Operacional Líquida e o Produto Interno Bruto, pode-se verificar que houve um modesto crescimento no período, de aproximadamente 1,20% em 2010 e aproximadamente 2,95% em 2019. Apesar de analisar estes dados sob uma ótica positiva, por outro lado, também é possível considerar se a implementação de uma política brasileira estruturada de software, de longo prazo, poderia ter contribuído para um crescimento mais acelerado do setor (dentro do possível) e relevância ainda maior para a produção do país.

Nesse contexto, é relevante considerar que em 2011, o setor de TI brasileiro possuía participação de 4,5% no PIB do país, com a indústria de software contribuindo com o quarto maior faturamento neste ano, de US\$ 8,58 bilhões e chegando em 2019 com desaceleração, mesmo que em menor escala, no mercado de software e serviços, com diminuição do ritmo de crescimento, enquanto o setor de TI, diferentemente do ocorrido em outros anos, não conseguiu ter desempenho destacado em comparação ao crescimento do PIB nacional, que neste ano, foi de 1,3% (Anuário de Informática (2012-2020)).

Figura 17 – Proporção ROL x PIB (%) - IBSS 2010-2019

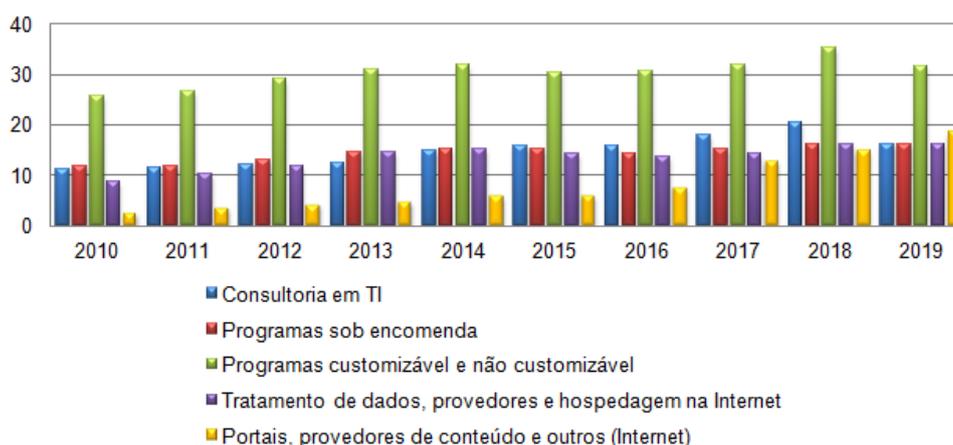


Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

A receita líquida (receita bruta subtraída das deduções) de prestação de serviços para as atividades de serviços de TI mostra que, apesar de alcançar em 2018 seu melhor resultado no período (R\$ 35,3 bilhões), há tendência de suaves crescimentos, seguidos de quedas, para o desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis e não customizáveis, que em 2019

novamente apresenta queda em relação ao resultado do ano anterior, o que parece apontar no sentido de maior demanda destes serviços por empresas de outros setores em todo o período. A atividade de portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet apresenta tendência que parece apontar no mesmo sentido, em menor proporção.

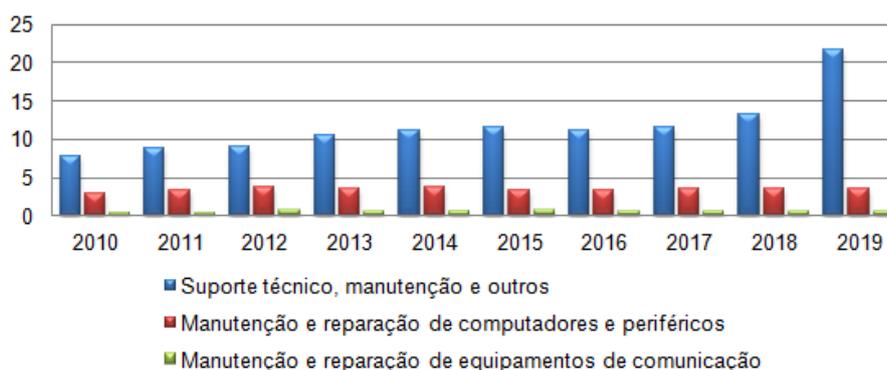
Figura 18 – Receita líquida de prestação de serviços (em Bi R\$) – Atividades de serviços de TI - IBSS 2010-2019



Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

Por outro lado, a receita líquida de prestação de serviços do suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação apresentou crescimento mais acentuado em período recente (anos 2018 e 2019), com o melhor resultado neste último ano, alcançando R\$ 21,6 bilhões, o que parece demonstrar desempenho relativamente modesto da atividade, considerando o período todo.

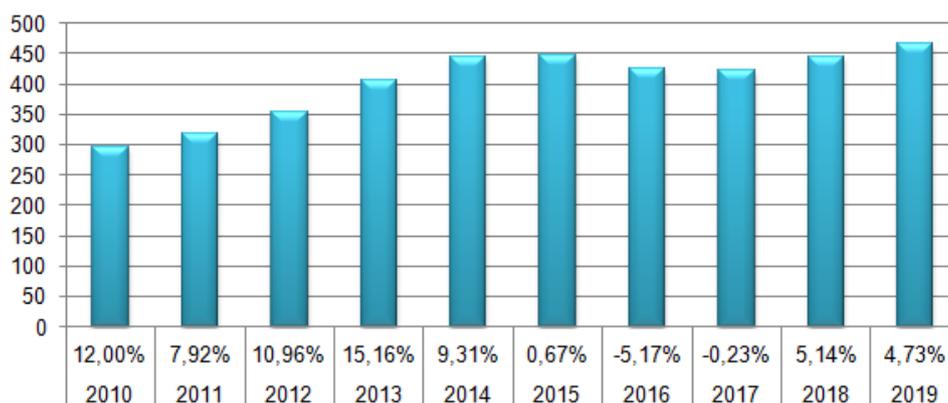
Figura 19 – Receita líquida de prestação de serviços (em Bi R\$) – Suporte técnico, manutenção e reparação - IBSS 2010-2019



Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

Agora, analisando pela ótica do mercado de trabalho, é possível observar em período mais recente, de 2015 a 2019, menores variações no crescimento, até negativas, em relação ao ano anterior, o que pode indicar menor empregabilidade (pelo menos a nível formal) mais recente em empresas da IBSS, e talvez maior presença de profissionais da área de tecnologia da informação em empresas e instituições de outros setores da economia. O ano que atingiu maior variação em relação ao anterior foi 2013, com 15,16%, totalizando 406.136 pessoas ocupadas, número que em 2019 passou a ser de 465.627.

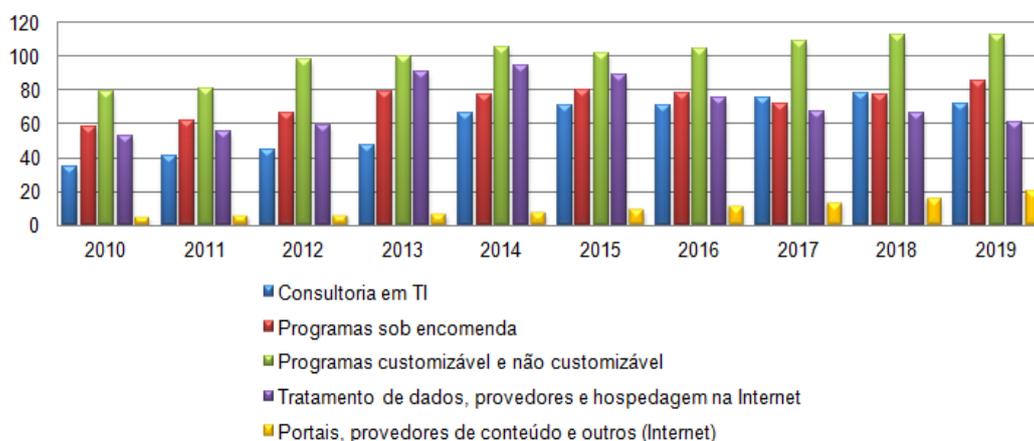
Figura 20 – Pessoal ocupado (milhares) x variação em relação ao ano anterior - IBSS 2009-2019



Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

Nas atividades de serviços de TI, o desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis e não customizáveis aparece em primeiro lugar, com 1.003.495 pessoas ocupadas no período, seguido do desenvolvimento de programas de computador sob encomenda (735.010 pessoas) e tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na Internet (710.705 pessoas).

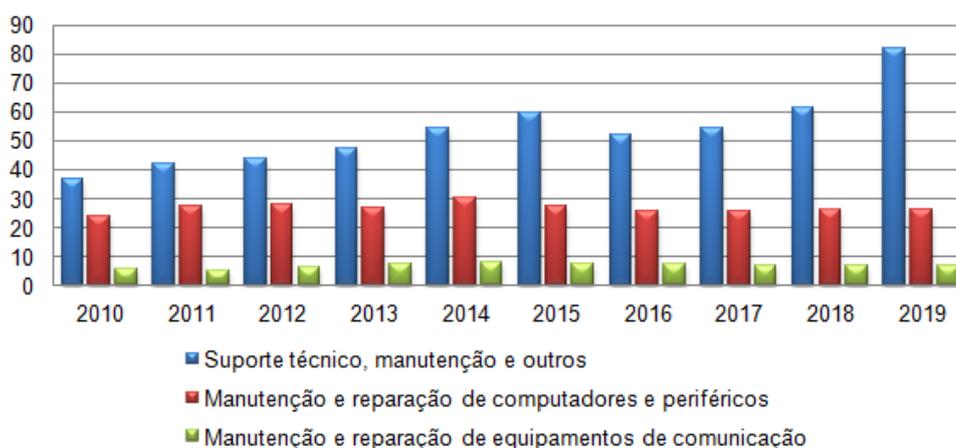
Figura 21 – Pessoal ocupado (milhares) em atividades de serviços de TI - IBSS 2010-2019



Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

O suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação, por sua vez, obteve o quantitativo total de 533.967 pessoas ocupadas no período, variando de 36.636 pessoas em 2010 a 81.714 pessoas em 2019.

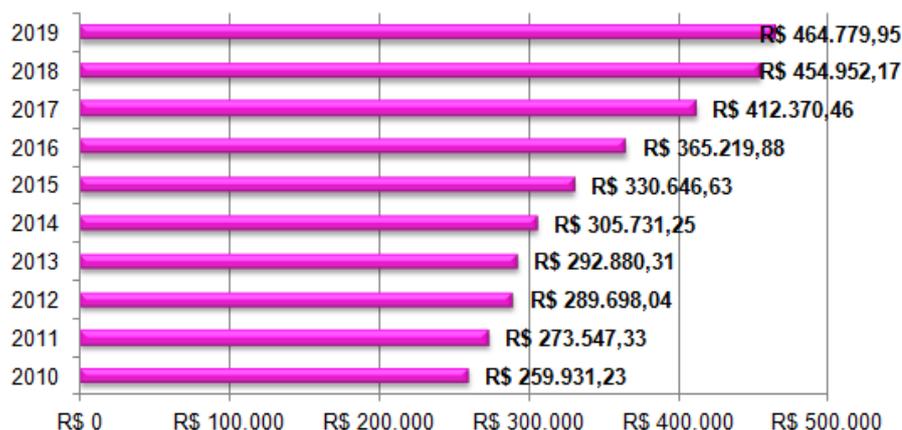
Figura 22 – Pessoal ocupado (milhares) em suporte técnico, manutenção e reparação - IBSS 2010-2019



Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

A ROL por pessoal ocupado variou entre aproximadamente R\$ 260 mil em 2010 a aproximadamente R\$ 465 mil em 2019, representando um crescimento de 78,81%.

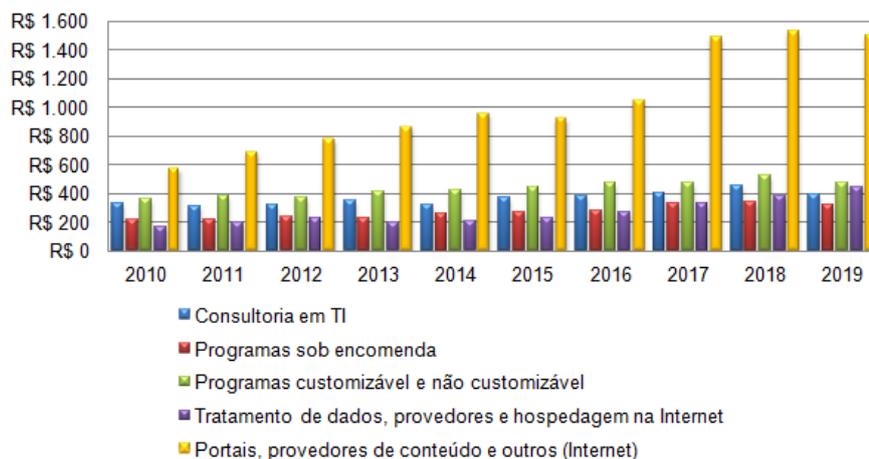
Figura 23 – ROL por pessoal ocupado (R\$) - IBSS 2010-2019



Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

Dentre as atividades de serviços de TI, os portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet apresentam os maiores índices de ROL por pessoal ocupado do período, com R\$ 573.212,90 em 2010 e R\$ 1.501.547,06 em 2019 (menores quantitativos de ROL e pessoal ocupado na atividade).

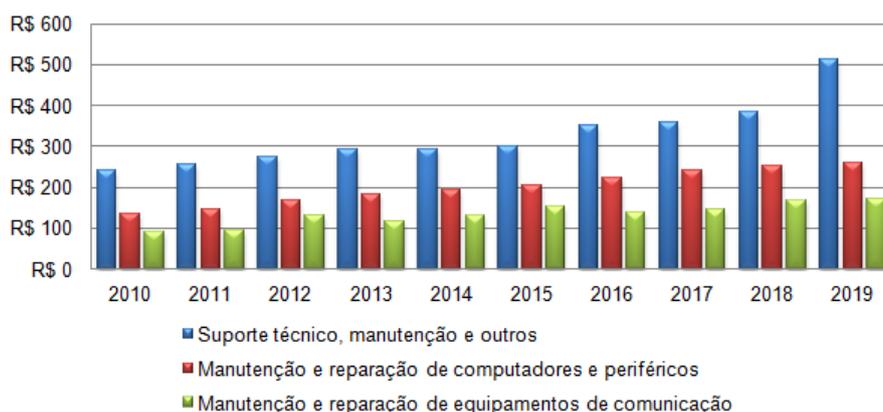
Figura 24 – ROL por pessoal ocupado (milhares R\$) – Atividades de serviços de TI (IBSS 2010-2019)



Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

O suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação destaca-se com a ROL por pessoal ocupado, com R\$ 241.282,46 em 2010 e R\$ 512.349,35 em 2019, dentre as atividades de suporte, manutenção e reparação.

Figura 25 – ROL por pessoal ocupado (milhares R\$) – Suporte técnico, manutenção e reparação (IBSS 2010-2019)



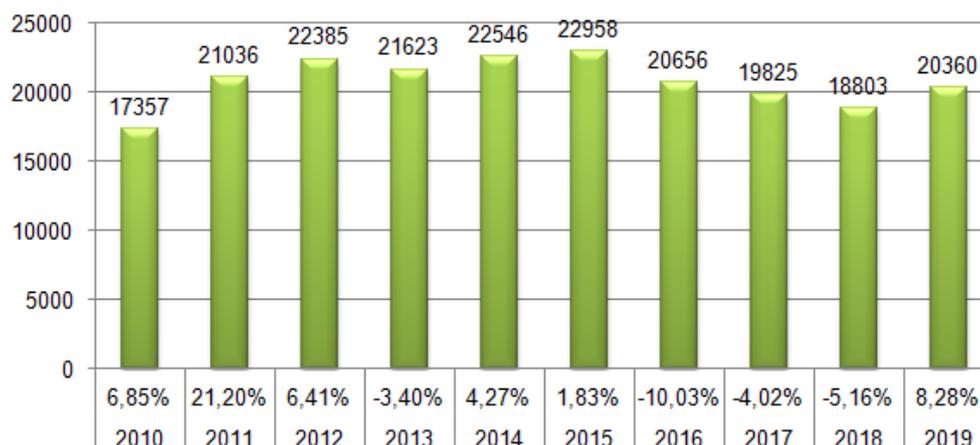
Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

Quanto ao número de empresas da IBSS no período, no período mais recente, de 2016-2018, houve queda no total, inclusive com variações negativas, o que talvez possa ser analisado como resultado do momento econômico enfrentado; apesar do aumento em 2019, ainda não representou o maior quantitativo do período, de 22.958 empresas em 2015, com crescimento de apenas 1,83% em relação ao ano anterior.

De acordo com a ABES (2011), 50,1% das empresas do setor de software e serviços identificadas eram responsáveis por atividades de distribuição e comercialização, enquanto 25,2% delas pela prestação de serviços e 24,7% pelo desenvolvimento e produção. Das dedicadas a esta última atividade, 57,6% eram classificadas como pequenas empresas (entre 10 e 99 funcionários), 36,7% como micro empresas (menos de 10 funcionários), 4,7% como médias empresas (entre 100 e 500 funcionários) e 0,9% como grandes empresas (mais de 500 funcionários).

Em 2019, por outro lado, as empresas do setor dedicadas a prestação de serviços somavam 41,7%, as de distribuição e comercialização, 32% e as de desenvolvimento e produção, 26,3%. Considerando o montante destas últimas, 48,2% são micro empresas, 47,1%, pequenas empresas, 4,2% médias empresas e 0,5% grandes empresas, o que demonstra, por exemplo, a importância que a prestação de serviços dentro da indústria adquiriu com o tempo (em 2010, os serviços voltados ao mercado local contavam com a participação de 78,4%, e em 2019, com 84,80%), que as micro e pequenas empresas acabam sendo aquelas de maior relevância no cenário brasileiro de software e serviços (ABES (2020)).

Figura 26 – Número de empresas x variação em relação ao ano anterior - IBSS 2010-2019



Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

No que concerne as remunerações, destacadas aqui em termos de gastos com salários e serviços técnico-profissionais, os gastos com salários destacam-se, variando de aproximadamente R\$ 21 bilhões em 2010 a R\$ 33,1 bilhões em 2019.

Figura 27 – Remunerações (em Bi R\$) - IBSS 2010-2019



Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2024.

Apesar de apresentar dados crescentes no período final, em relação ao inicial, os gastos com salários na IBSS, em um período recente apresentam menores variações, de 0,90%, -2,30%, 2,57%, 1,70% e 3,98% no período de 2015 a 2019. A maior variação em relação ao ano anterior corresponde ao ano de 2010, de 17,89%.

Após esse levantamento inicial, feita a definição de âmbito e sendo a dimensão primária das atividades de software e serviços considerada como as divisões **62 - Atividades dos Serviços de Tecnologia da Informação**, **63 - Atividades de Prestação de Serviços de Informação (apenas Grupo 63.1 Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas)** e **95 - Reparação e Manutenção de Equipamentos de Informática e Comunicação e de Objetos Pessoais e Domésticos (apenas Grupo 95.1 - Reparação e manutenção de equipamentos de informática e comunicação)** da CNAE 2.0, procurou-se mensurar a dimensão secundária das atividades de software

e serviços em todos os outros setores de atividades econômicas brasileiras (divisões 1 a 99 da CNAE 2.0).

Em seguida, na segunda etapa, são identificadas as diferentes ocupações da Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS), com os dados de famílias ocupacionais da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) 2002, da base de dados da RAIS (Relação Anual de Informações Sociais), como segue:

Tabela 4 - Famílias Ocupacionais da IBSS

Famílias Ocupacionais	
2124	Analistas de Rede, Desenvolvimento de Sistemas
4110	Assistentes Administrativos/Auxiliares em Geral
3171	Programadores
4223	Operadores de Telemarketing
1423	Gerentes e Analistas em Geral
1425	Gerentes de Rede, Desenvolvimento de Sistemas, Tecnologia da Informação, Tecnólogos em Tecnologia da Informação
2123	Administradores de Sistemas, Banco de Dados, Rede, Segurança da Informação
3541	Técnico em Vendas, Assistente de Vendas e Afins
5143	Auxiliares de Manutenção Predial e Afins
1421	Gerentes/Tecnólogos Administrativos e/ou Financeiros
2531	Publicitários, Analistas de Negócios
4121	Operadores de Equipamentos de Entrada e Transmissão de Dados
2122	Engenheiros em Computação
2522	Contadores e Afins
3511	Técnicos de Contabilidade e Afins
1231	Diretores Administrativos e/ou Financeiros
1210	Diretores de Empresa e Afins
4102	Supervisores em Geral
Outras	

Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: RAIS (CAGED/MTE), 2023.

Os analistas de rede/desenvolvimento de sistemas no período constituem 31,1% das famílias ocupacionais pertencentes a dimensão primária da Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS), com as menores variações no crescimento de seu quantitativo nos anos de 2015 a 2017 e percentuais de 1,04%, -1,21% e 0,75%, respectivamente. Os assistentes administrativos/auxiliares em geral, por sua vez, foram responsáveis no período por 15,4%, somando as duas famílias juntas

46,5%, havendo uma diferença considerável de quantitativo de analistas em relação aos assistentes (ANEXO-A).

Dentre o total de trabalhadores componentes das famílias ocupacionais da dimensão primária da IBSS (3.814.129), é feita a separação daqueles envolvidos mais diretamente com atividades de software e serviços (ANEXO-B), com total de 2.242.487, representando aproximadamente 59% dos trabalhadores desta dimensão.

Em SW1, os analistas de redes, desenvolvimento de sistemas e suporte computacional são os mais representativos em relação às ocupações consideradas, com aproximadamente 53%, seguidos dos programadores, com 14,3%; em SW2, os técnicos de apoio ao usuário e operadores de computador são os mais representativos, com quase 12%. É possível perceber as grandes diferenças de percentual nas ocupações mais representativas em SW1, com maior concentração de representatividade neste grupo, quando comparado ao SW2, que abrange percentuais de ocupações relativamente bem menores.

Dado o contexto da indústria 4.0, podemos destacar aqui a discussão de Schwab (2016), que pode também ajudar a explicar os percentuais expressivos nesta dimensão de analistas e programadores, profissionais envolvidos no desenvolvimento de sistemas, de que:

“Uma tendência chave é o desenvolvimento de plataformas tecnológicas que combinem a procura e a oferta de modo a causar disrupções nas estruturas industriais existentes (...). Estas plataformas tecnológicas, facilitadas pela utilização do smartphone, reúnem pessoas, ativos e dados – criando assim formas inteiramente novas de consumir bens e serviços no processo. Além disso, reduzem as barreiras que as empresas e os indivíduos enfrentam para criar riqueza, alterando os ambientes pessoais e profissionais dos trabalhadores.”

Este resultado também parece estar em consonância com o desempenho destacado no período das atividades de serviço de TI de desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis e não customizáveis e segmento de aplicativos na indústria de software, dado que trata de profissionais voltados a área de desenvolvimento.

Comparando os dados da dimensão primária e da dimensão secundária da IBSS (NIBSS), é possível verificar que o total de trabalhadores de atividades de

software e serviços na NIBSS é maior que na dimensão primária, sendo aproximadamente 2 (duas) vezes maior (2.242.487 na dimensão primária e 4.186.639 na dimensão secundária), o que também é verificado na pesquisa de 2011.

Assim, considerando as famílias ocupacionais voltadas às atividades de software e serviços, há um total de 6.429.126 profissionais no período, sendo a IBSS responsável por 34,88% deles e os outros setores da economia, que não correspondem as atividades de software e serviços de TI em si (“Não-IBSS” – NIBSS), por aproximadamente 65,12%. É interessante observar que apesar do maior percentual de profissionais da indústria de software e serviços em outros setores da economia, por abranger maior quantidade de setores, isso não necessariamente significa que tem havido maior desenvolvimento de soluções de TI *In-house*, ou seja, internamente a estes setores, e sim crescimento do *outsourcing* (terceirização) a empresas do setor de TI no período.

Os dados da PAS (IBGE) referentes ao pessoal ocupado na IBSS no período dão conta de 4.018.863 pessoas, sendo 3.683.014 delas assalariadas, ou seja, 91,64%, enquanto em comparação, esse percentual é de 82,64% nos serviços prestados às famílias; de 88,65% nos serviços profissionais, administrativos e complementares; de 90,30% em transportes, serviços auxiliares aos transportes e correios; de 62,26% nas atividades imobiliárias; de 69,65% nos serviços de manutenção e reparação; e de 86,93% em outras atividades de serviços, o que também demonstra a natureza diferenciada e relevância da indústria de software em termos de mercado de trabalho, principalmente no tocante aos serviços de TI.

Quanto aos setores de atividades econômicas mais representativos na dimensão secundária (demais setores econômicos que não compõem a indústria de software brasileira) das atividades de software e serviços no período (ANEXO-D), está a Administração Pública, Defesa e Seguridade Social (14%), o que pode ser explicado pela grande importância fundamental do software em atividades de controle, gestão e processamento de dados no setor público, bem como desenvolvimento interno de soluções de software (Diegues e Roselino (2011)), e o Comércio Varejista (13,6%), que pode ser justificado por conta do papel determinante do software para a competitividade do setor (processos de gestão integrada de fluxos de estoque, distribuição e comercialização), bem como a crescente utilização do comércio eletrônico (Diegues e Roselino (2011)). O maior

quantitativo de empregados na dimensão secundária está concentrado em SW1 (2.337.148, equivalente a 55,8%), com 1.849.491, equivalente a 44,2% em SW2, reunindo assim profissionais do setor de TI cujas atividades envolvem maior intensidade tecnológica e valor agregado ao trabalho.

No que diz respeito à Administração Pública, é importante salientar que houve decréscimo de quantitativo no período, variando entre -49,09% (2011 em relação a 2010) e 3,95% (2017 em relação a 2016), em 2010 somavam-se 91860 profissionais de software e serviços de TI nesta atividade econômica, sendo que de 2011 a 2017 houve variação na faixa de 44000 a aproximadamente 46800 empregados, com aumento de 93,77% em 2018.

As diferenças de absorção destes profissionais no serviço público e de adaptação a novas tecnologias, em termos de Estados e municípios, por conta de questões como dimensão geográfica, orçamento, enfim, podem ajudar a explicar estes resultados (Ribeiro, 2022), e em uma realidade recente, nos anos de 2018 a 2019, os maiores quantitativos de 89177 e 85378 (variação de -4,26% em relação a 2018), respectivamente, também podem ser atribuídos a maior digitalização da economia e busca de utilização de softwares aplicativos, portais de Internet, para melhorar o atendimento e prestação de serviços ao público, bem como sua participação nas atividades governamentais.

Quanto ao comércio varejista, a crescente utilização de software ERP (*Enterprise Resource Planning* – “Planejamento de recursos empresariais”, sistema de software de gestão de uma empresa, que oferece suporte à automação e processos de finanças, recursos humanos, produção, cadeia de suprimentos, serviços, dentre outros), por exemplo, pode ser enquadrada neste contexto, sendo o varejo o quarto setor de atuação responsável por sua utilização, com 11,93% (ERP(2020)).

Além disso, o relevante crescimento do *e-commerce* no país com o tempo também pode ser incluído nesta discussão, por conta de fatores como os desafios de logística nacional e as facilidades que implica, ocorrendo no período de 2017 a 2019 variação de receita anual de compras online no Brasil de aproximadamente R\$ 60 bilhões a aproximadamente R\$ 80 bilhões (receita de R\$ 75,1 bilhões em 2019), atualmente existindo no país importantes empresas que também oferecem *marketplace* (site com vários vendedores e lojas, assim com diferentes ofertas e

produtos), como Magazine Luiza, B2W Digital e Via Varejo, por exemplo (Mata, 2021).

Tratando da indústria de transformação (CNAE's 10 a 33), por sua vez, pode-se verificar que os profissionais das atividades de software e serviços de TI somam 12,30% do total no período, entretanto, não há uma atividade econômica dentre as que a compõem que se destaque, sendo a maior participação relativa de 1,25%, da atividade 10-Fabricação de Produtos Alimentícios, seguida de: 26-Fabricação de Equipamentos de Informática, Produtos Eletrônicos e Ópticos, com 1,22%; 18-Impressão e Reprodução de Gravações, com 1,11% e 28-Fabricação de Máquinas e Equipamentos, com 1,07%, o que parece demonstrar que apesar de a indústria de transformação do país em si apresentar uma participação relevante, o potencial das atividades de software e serviços de TI no período não foi aproveitado ao máximo, ainda havendo, assim, oportunidades de melhoria.

A educação, com participação de 6,50% no período, variou de 21723 profissionais em 2010 a 30497 em 2019 (variação negativa, de -3,04%, em relação a 2018), com maior variação no ano de 2011 em relação a 2010, de 8,76%, índices que podem refletir os desafios enfrentados pelo setor em relação à TI: “Embora tenham ocorrido avanços, o país ainda enfrenta desafios para atingir as metas de universalização e de qualificação do acesso, especialmente no que tange ao uso das tecnologias digitais pelos estudantes em atividades de aprendizagem” (CGI.br, 2022).

As atividades de serviços financeiros, com participação de 4,20% no período (quantitativo de 19.441 profissionais em 2018, com maior variação no período, de 23,93% em relação ao ano anterior e 21.337 em 2019, com variação de 9,75% em relação a 2018), refletem o contexto das finanças 4.0, que envolve a integração de novas tecnologias no setor financeiro, como IA, *Big Data* e machine learning, proporcionando maior agilidade, segurança e integração (as Finanças 1.0 correspondem ao sistema bancário tradicional, e grande dependência de processos manuais e ações presenciais; as Finanças 2.0, ao início das transações bancárias on-line e digitais, tornando os serviços financeiros mais cômodos e acessíveis; enquanto as Finanças 3.0, à introdução da automação e análise de dados, proporcionando melhor tomada de decisões e avaliação de riscos), bem como as chamadas *fintechs*, que têm mudado a forma de relacionamento com os clientes, proporcionando maior rapidez, flexibilidade e acessibilidade às transações, também

buscando maior integração de informações por meio de software, de forma a oferecer soluções financeiras mais personalizadas.

Ao analisar os dados por porte da empresa (definido a partir do número de empregados), a maior representatividade no período é de empresas na faixa de 500 a 999 empregados das Atividades Ligadas ao Patrimônio Cultural e Ambiental (39,6%), o que pode ser explicado pela utilização crescente de modelagem 3D no setor, além da possibilidade de utilização da IoT (Internet das Coisas), em espaços culturais, históricos e arqueológicos com o objetivo de melhorar a experiência de visitação, bem como oferecer variedade de opções e recursos para os visitantes, ao mesmo tempo aumentando a interação e compreensão do patrimônio cultural (Gonzalez et al. (2020)).

Em seguida, aparecem as empresas de 1000 ou mais empregados das Atividades Auxiliares dos Serviços Financeiros, Seguros, Previdência Complementar e Planos de Saúde (18,2%), com quantidade crescente de sistemas e software financeiros integrados, que proporcionam maior gestão e controle de operações; de 1000 ou mais empregados das Agências de Viagens, Operadores Turísticos e Serviços de Reservas (17,8%); de 1 a 4 empregados de Telecomunicações (17,4%); de 5 a 9 empregados de Telecomunicações (16,3%), setor em que softwares de gestão e integração de dados conseguem automatizar funções e otimizar o trabalho dos funcionários, elevando a eficiência dos processos, reduzindo os custos e aumentando a produtividade, assim, “a importância crescente do software (...) e o custo relativamente baixo de sua produção tem feito com que haja um grande número de desenvolvedores nas atividades de telecomunicação” (Fransman, 2001); e de 500 a 999 empregados de Pesquisa e Desenvolvimento Científico (15,8%), onde possivelmente pode-se destacar a utilização de software livre.

Também é possível verificar que a maior parte das atividades de software e serviços na dimensão secundária concentram-se em empresas de grande porte, nas diferentes atividades econômicas mais representativas, sendo as de 1000 ou mais empregados a maioria, seguidas de frequência relativamente alta de empresas de médio porte, na faixa de 250 a 499 empregados.

Em seguida, pode-se analisar que as remunerações médias reais dos analistas de redes, desenvolvimento de sistemas e suporte computacional registraram em 2010, R\$ 22,79 mil e em 2019, R\$ 20,90 mil, somando R\$ 71,46 bilhões em massa salarial, seguidos dos gerentes de tecnologia da informação e

tecnólogos, substancialmente em menor proporção, com R\$ 13,33 bilhões, e remuneração média real variando entre R\$ 78,78 mil em 2010 e R\$ 77,26 mil em 2019 (ANEXO-E).

Em 2012, a variação na remuneração foi maior para os gerentes, de 3,65%, em comparação com os analistas, de 1,44%; em 2017, o contrário foi verificado: maior variação para os analistas, de 4,60%, comparada com os gerentes, de 4,30%, com vários períodos de variação negativa para ambos os profissionais. Apesar de a remuneração ser maior em magnitude no período para os gerentes, o quantitativo de profissionais nesta categoria é menor, em comparação ao de analistas, o que reforça a importância das atividades de desenvolvimento na indústria de software e serviços de TI e nos outros setores da economia.

Também é possível verificar que, dos R\$ 194 bilhões totais de massa salarial da dimensão primária das atividades de software e serviços, as ocupações relacionadas a software são responsáveis por 62,36% deles (participação relativa da massa salarial das ocupações relacionadas às atividades de software no total da massa salarial da IBSS em dezembro - PMSOS). Assim, considera-se que a ROL (de aproximadamente R\$ 1,41 trilhão no período) da dimensão primária também seria equivalente a 62,36% (hipótese de equiparação da PMSOS a contribuição relativa das ocupações relacionadas a software para a ROL da IBSS).

Considerando a importância, como destacado pelos autores, de separar os diferentes tipos de remunerações envolvidos nas atividades de software e serviços no período (ANEXO-F), já que as famílias ocupacionais e sua divisão em grupos é analisada do ponto de vista do trabalho formal, foi possível verificar, por meio de dados obtidos (PAS – IBGE) que, do total de R\$ 398,67 bilhões, R\$ 284,47 bilhões deles (71,35%), correspondem a remunerações de assalariados; R\$ 98,22 bilhões (24,64%) a serviços técnico-profissionais (pessoas jurídicas) e R\$ 15,98 bilhões (4,01%) a sócios (considerando o total de remunerações dos sócios como: participações nos lucros e honorários da diretoria, remunerações dos sócios cooperados e retiradas pró-labore dos proprietários e sócios). Ressalte-se aqui que em comparação com os resultados dos autores, de 2011, o percentual correspondente a remunerações de assalariados passou por aumento (de 60% para 71,35%), enquanto o de serviços técnico-profissionais diminuiu (de 30,2% para 24,64%).

Analisando a já discutida representatividade percentual da dimensão secundária da IBSS em relação a primária, bem como proporção maior de gastos com serviços técnico-profissionais (abrangidos nos serviços prestados por pessoas jurídicas) frente a sua receita operacional líquida, da indústria de software e serviços de TI em comparação com os demais serviços, e os dados referentes a remunerações, **parece ter havido no período maior terceirização de serviços de TI por parte de outros setores da economia, do que desenvolvimento de soluções internamente a estes setores**, e parece apontar no sentido de que o mercado de software e serviços de TI nacional ainda é majoritariamente voltado para atender as necessidades internas do país, não possuindo ainda maior competitividade a nível internacional, cenários provavelmente também evidenciados pela falta de maior arcabouço institucional e jurídico no país favorável a expansão de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

A proporção da ROL da IBSS concernente aos trabalhadores assalariados (PAS) é de 54,01%, logo a ROLF no período de 2010 a 2019 é de aproximadamente R\$ 765 bilhões. De posse deste resultado, é possível obter o valor da TCOS (total da contribuição em reais das ocupações de software para a ROL da IBSS), que resulta em aproximadamente R\$ 490 bilhões, ou seja, as atividades de software e serviços de TI contribuíram com este montante para a receita operacional líquida.

Quanto aos pesos relativos da massa salarial de cada ocupação de software considerada em relação ao total presente nesta indústria, os analistas configuram o maior percentual do total da massa salarial na dimensão primária das atividades de software e serviços, com 59,05%, seguidos dos gerentes de tecnologia da informação e tecnólogos (11,02%) e programadores (10,92%). Em SW2, os técnicos de apoio ao usuário e operadores de computador representam o maior percentual (5,94%), seguidos dos administradores de redes, banco de dados, sistemas operacionais e segurança da informação (4,34%).

Finalmente, ao encontrar o valor da dimensão secundária, totalizando R\$ 816,50 bilhões, é possível verificar as maiores contribuições no período: a) Analistas de redes, desenvolvimento de sistemas e suporte computacional (R\$ 376,31 bilhões); b) Gerentes de tecnologia da informação e tecnólogos (R\$ 108,37 bilhões) e c) Programadores (R\$ 78,89 bilhões).

Assim, no período de 2010 a 2019, a dimensão das atividades de software e serviços no Brasil alcançou o valor de aproximadamente R\$ 2,23 trilhões, com

aproximadamente R\$ 1,4 trilhão na dimensão primária (IBSS) e R\$ 816,50 bilhões na dimensão secundária (NIBSS) – R\$ 594,99 bilhões em SW1 e R\$ 221,51 bilhões em SW2, com uma participação relativa as atividades de software, portanto, de aproximadamente 36,57% dos outros setores da economia em comparação com a indústria de software e serviços de TI.

Tabela 5 - Valor da Dimensão Secundária da IBSS (NIBSS), em bilhões de reais, por família ocupacional

Famílias Ocupacionais	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Valor da Dimensão Secundária da IBSS (em R\$ bilhões)
SW1											
1236 Diretor de Serviços de Informática	1,28	2,01	1,72	1,83	2,32	2,09	2,04	1,98	2,02	2,20	19,49
1425 Gerente de Tecnologia da Informação e Tecnólogo	4,44	7,55	8,13	9,91	11,92	11,53	12,57	13,88	14,34	14,10	108,37
2122 Engenheiros em Computação	0,58	0,92	0,98	1,30	1,37	1,33	1,38	1,44	1,35	1,27	11,93
2124 Analistas de Redes, Desenvolvimento de Sistemas e Suporte Computacional	13,28	23,21	28,61	33,93	40,21	42,02	44,90	47,74	50,12	52,28	376,31
3171 Programadores	6,80	4,46	4,84	5,36	6,57	6,62	6,78	7,04	15,48	14,94	78,89
SW2											
2123 Administradores de Redes, Banco de Dados, Sistemas Operacionais e Segurança da Informação	1,57	2,50	2,89	3,71	4,39	5,01	4,76	5,09	5,86	6,42	42,20
2624 Desenhista Industrial Gráfico (Designer Gráfico)	1,08	1,64	1,74	1,94	2,39	2,53	2,57	2,71	2,96	2,96	22,51
3132 Técnicos em Manutenção de Equipamentos de Informática	1,18	1,69	1,93	2,23	3,01	3,19	3,44	3,89	3,80	4,32	28,68
3133 Técnicos de Comunicação de Dados	0,19	0,42	0,53	0,59	0,81	0,90	1,17	1,17	1,56	1,86	9,19
3172 Técnico de Apoio ao Usuário e Operador de Computador	2,54	3,98	4,52	5,95	8,11	6,79	7,97	7,41	7,50	7,69	62,46
3713 Técnico em Programação Visual	0,03	0,06	0,06	0,06	0,08	0,07	0,10	0,13	0,17	0,19	0,94
3722 Operadores de Rede de Teleprocessamento	0,49	0,81	0,73	0,92	0,91	0,73	0,42	0,45	0,45	0,45	6,35
4121 Operadores de Equipamentos de Entrada e Transmissão de Dados	1,29	2,13	2,68	3,52	4,70	4,40	4,88	6,68	7,06	9,25	46,60
7661 Programador Visual Gráfico	0,08	0,14	0,15	0,21	0,28	0,26	0,27	0,31	0,43	0,44	2,57
Total	34,83	51,50	59,52	71,45	87,05	87,49	93,25	99,93	113,10	118,37	816,50

Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: RAIS (CAGED/MTE), 2023.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou realizar uma análise das atividades da indústria brasileira de software e serviços de tecnologia da informação no setor e fora dele, no período de 2010 a 2019. Por meio dos dados obtidos, foi possível verificar que em geral, a tendência é de períodos de crescimento mais favorável, como o período inicial da década de 2010, por exemplo, enquanto há outros, mais intermediários ou não, de variações negativas e alguma retomada de crescimento positivo em anos mais recentes.

Considerando os dados da Pesquisa Anual de Serviços (PAS) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), alguns indicadores foram observados, com os seguintes resultados: o valor adicionado bruto total da IBSS apresentou crescimento no período, mesmo que de forma não tão acentuada; a Receita Operacional Líquida (ROL) da indústria no período também mostrou crescimento, principalmente no período de 2010 a 2014, com tendência de crescimento relativamente consistente, na casa de dois dígitos, destacando-se em termos de crescimento real a ROL referente as atividades de desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis e não customizáveis; portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet e suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação.

Em relação a proporção entre a Receita Operacional Líquida e o Produto Interno Bruto, verificou-se que houve crescimento no período, de aproximadamente 1,20% em 2010 e aproximadamente 2,95% em 2019, sendo a atividade de portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet aquela que apresentou os maiores índices de ROL por pessoal ocupado do período, com R\$ 573.212,90 em 2010 e R\$ 1.501.547,06 em 2019, com menores quantitativos de ROL e pessoal ocupado na atividade.

No que concerne ao pessoal ocupado, em período mais recente, de 2015 a 2019, houve menores variações no crescimento, até negativas, em relação ao ano anterior, o que pode indicar menor intensidade em trabalho (pelo menos a nível formal) mais recente em empresas da IBSS, indicando talvez maior presença de profissionais da área de tecnologia da informação em organizações de outros setores econômicos.

Quanto a receita líquida (receita bruta subtraída das deduções) de prestação de serviços para as atividades de serviços de TI, alcançou em 2018 seu melhor resultado no período, com tendência de suaves crescimentos, seguidos de quedas, para o desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis e não customizáveis.

No tocante as remunerações, envolvendo gastos com salários e serviços técnico-profissionais, os gastos com salários destacam-se, variando de aproximadamente R\$ 21 bilhões em 2010 a R\$ 33,1 bilhões em 2019.

Considerando o número de empresas da IBSS, considerando o período total, variaram entre 17.350 e aproximadamente 23.000; de 2016-2018 houve queda no total, também com variações negativas, apesar do aumento em 2019, que ainda não representou o maior quantitativo do período, de 22.958 empresas em 2015.

Seguindo a metodologia proposta por Diegues e Roselino (2011) para buscar dimensionar a importância da dimensão secundária das atividades de software e serviços de TI também, foi possível verificar que os analistas de rede/desenvolvimento de sistemas no período constituem 31,1% das famílias ocupacionais pertencentes a dimensão primária da Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS), seguidos dos assistentes administrativos/auxiliares em geral, responsáveis por 15,4%, somando as duas famílias juntas 46,5%, representando os trabalhadores mais diretamente envolvidos com atividades de software aproximadamente 59% dos trabalhadores da dimensão primária (quatorze famílias ocupacionais).

Em SW1, os analistas de redes, desenvolvimento de sistemas e suporte computacional são os mais representativos em relação às ocupações consideradas, com aproximadamente 53%, seguidos dos programadores, com 14,3%; enquanto em SW2, os técnicos de apoio ao usuário e operadores de computador são os mais representativos, com quase 12%.

Os setores de atividades econômicas mais representativos na dimensão secundária das atividades de software e serviços no período consistem da Administração Pública, Defesa e Seguridade Social (14%), o Comércio Varejista (13,6%), que pode ser justificado por conta do papel determinante do software para a competitividade do setor (processos de gestão integrada de fluxos de estoque, distribuição e comercialização), bem como a crescente utilização do comércio eletrônico (Diegues e Roselino (2011)). O maior quantitativo de empregados na

dimensão secundária está concentrado em SW1 (2.337.148, equivalente a 55,8%), com 1.849.491, equivalente a 44,2% em SW2, reunindo assim profissionais do setor de TI cujas atividades envolvem maior intensidade tecnológica e valor agregado ao trabalho.

Os profissionais das atividades de software e serviços de TI na indústria de transformação (formada pelas CNAE's 10 a 33), por sua vez, somaram 12,30% do total no período, entretanto, sem atividade econômica dentre as que a compõem que se destaque.

A educação, com participação de 6,50% no período, variou de 21723 profissionais em 2010 a 30497 em 2019 (variação negativa, de -3,04%, em relação a 2018), enquanto as atividades de serviços financeiros tiveram participação de 4,20% no período, com quantitativo de 19441 profissionais em 2018 e maior variação no período, de 23,93% em relação ao ano anterior e 21337 em 2019, com variação de 9,75% em relação a 2018.

Comparando a atuação das empresas, foi possível verificar que na indústria de software nacional, destaca-se a participação conjunta de micro e pequenas empresas como de maior relevância, enquanto a maior parte das atividades de software e serviços na dimensão secundária (outros setores da economia) concentram-se em empresas de grande porte, nas diferentes atividades econômicas mais representativas, sendo as de 1000 ou mais empregados a maioria, seguidas de frequência relativamente alta de empresas de médio porte, na faixa de 250 a 499 empregados.

Além disso, as remunerações médias reais dos analistas de redes, desenvolvimento de sistemas e suporte computacional registraram em 2010, R\$ 22,79 mil e em 2019, R\$ 20,90 mil, somando R\$ 71,46 bilhões em massa salarial, seguidos dos gerentes de tecnologia da informação e tecnólogos, substancialmente em menor proporção, com R\$ 13,33 bilhões, e remuneração média real variando entre R\$ 78,78 mil em 2010 e R\$ 77,26 mil em 2019. Apesar de a remuneração ser maior em magnitude no período para os gerentes, observou-se que o quantitativo de profissionais nesta categoria é menor, em comparação ao de analistas, reforçando assim a importância das atividades de desenvolvimento na indústria de software e serviços de TI e nos outros setores da economia.

Do total de R\$ 194 bilhões totais de massa salarial da dimensão primária das atividades de software e serviços, as ocupações relacionadas a software são

responsáveis por 62,36% deles, sendo assim, por hipótese, a ROL (de aproximadamente R\$ 1,41 trilhão no período), da dimensão primária também equivalente a 62,36%.

Do total de R\$ 398,67 bilhões, 71,35% correspondem a remunerações de assalariados; R\$ 98,22 bilhões (24,64%) a serviços técnico-profissionais (pessoas jurídicas) e R\$ 15,98 bilhões (4,01%) a sócios (considerando o total de remunerações dos sócios como: participações nos lucros e honorários da diretoria, remunerações dos sócios cooperados e retiradas pró-labore dos proprietários e sócios), o que parece apontar no sentido de que o mercado de software e serviços de TI nacional ainda é majoritariamente voltado para atender as necessidades internas do país, atendido pelas próprias empresas do setor de software (em comparação com a TI *In-house*, ou seja, desenvolvida no interior de empresas de outros setores) e ainda não possuindo maior competitividade a nível internacional.

Adicionalmente, verificou-se que no período de 2010 a 2019, a dimensão das atividades de software e serviços no Brasil alcançou o valor de aproximadamente R\$ 2,23 trilhões, com aproximadamente R\$ 1,4 trilhão na dimensão primária (IBSS) e R\$ 816,50 bilhões na dimensão secundária (NIBSS) – R\$ 594,99 bilhões em SW1 e R\$ 221,51 bilhões em SW2, com uma participação relativa as atividades de software, portanto, de aproximadamente 36,57% dos outros setores da economia em comparação com a indústria de software e serviços de TI.

Assim, de modo geral, concluiu-se que a indústria de software e serviços de tecnologia da informação brasileira possui grande relevância no cenário econômico nacional, dada a natureza singular do software, a realidade da indústria 4.0 em que se vive e a dinâmica desta indústria, que inclusive em tempos de crise, ainda pode apresentar resultados significativos.

Mesmo não sendo verificada uma tendência contínua de crescimento ao longo de 2010 a 2019, e sim, de períodos mais favoráveis ou não, e dados os entraves que o setor enfrenta no país, considera-se que houve resultados a serem enxergados positivamente.

Por exemplo, a participação dos profissionais das atividades de software e serviços de TI em outros setores da economia é considerável, mas talvez ainda pode ser melhor, o que resulta em maior terceirização a empresas de software, e as dificuldades de aliar atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) com atividades principais das empresas possa também ajudar a explicar essa questão.

Ainda há oportunidades de melhoria em indicadores como ROL, receita líquida de serviços prestados, valor adicionado bruto, enfim, bem como participação das empresas, em primeiro momento, daquelas pertencentes ao próprio setor de software, e também dos outros setores econômicos com maior participação relevante das atividades de TI. Adicionalmente, os dados observados também apontam no sentido de que setores como o educacional, financeiro, a indústria de transformação, dentre outros, por exemplo, com menores índices de participação relativa ainda não aproveitam-se de forma devida a agregação de valor proporcionada pelas atividades de software.

Mas, ao mesmo tempo, é importante refletir que talvez esses índices poderiam ser ainda mais destacados, caso o setor fosse visto de fato como prioritário para o país, e que isso fosse refletido em políticas a ele mais direcionadas e integradas, que buscassem até mesmo maior competitividade a nível internacional das empresas nacionais, considerando os gargalos que ainda possui e novos desafios que proporciona.

Dada a falta de políticas de longo prazo nesse sentido, que poderiam talvez ter sido devidamente planejadas, executadas e avaliadas (independentemente de mudança de governos) no fim do século XX e início do XXI, cabe a reflexão sobre os índices que poderiam haver sido potencialmente observados nesta indústria atualmente, caso isso houvesse acontecido, e o que poderia ser feito, a curto e longo prazo, no momento atual, buscando de repente aproveitar vantagens no setor que o país já possui, como por exemplo, em atividades de desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis e não customizáveis e portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na Internet, dentre outras que também possam existir, no contexto da indústria 4.0, como banco de dados, segurança da informação, enfim, e espera-se que esta pesquisa possa aportar uma contribuição positiva nesse sentido, e também para futuros estudos na área.

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO DE INFORMÁTICA HOJE 2011. Fórum Editorial, 2011

_____ 2012. Fórum Editorial, 2012

_____ 2013. Fórum Editorial, 2013

_____ 2014. Fórum Editorial, 2014

_____ 2015. Fórum Editorial, 2015

_____ 2016. Fórum Editorial, 2016

_____ 2017. Fórum Editorial, 2017

_____ 2018. Fórum Editorial, 2018

_____ 2019. Fórum Editorial, 2019

_____ 2020. Fórum Editorial, 2020

_____ 2023. Fórum Editorial, 2023

B2B STACK. TOTVS: a maior empresa de software do Brasil. Disponível em: <https://www.b2bstack.com.br/empresa/totvs>. Acesso em: 16 jul. 2024.

BNDES Finem – Tecnologia da Informação. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-ti>. Acesso em: 22 jul. 2024.

BRASSCOM - Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e de Tecnologias Digitais. Relatório Setorial 2020: macrossetor de TIC. São Paulo: abr. 2021.

BRASSCOM - Associação das Empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e de Tecnologias Digitais. Demanda de talentos em TIC e Estratégia TCEM: Relatório de inteligência e informação BRI2 – 2021 – 007 – v112. São Paulo: dez. 2021.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H. “Inovação, globalização e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico”. In: J. Cassiolato e H. Lastres (orgs.), Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul, Brasília: IBICT/MCT, 1999.

CASTELLS, M. The rise of the network society. Massachusetts: Blackwell Publishing, 1996 (volume I of The information age: economy, society and culture).

CRONAPP BLOG. Desenvolvimento de software: tendências do momento e do futuro. Disponível em: <https://blog.cronapp.io/desenvolvimento-de-software-as->

[tendencias-do-momento-e-do-futuro/#O atual momento dos recursos para desenvolvimento de softwares.](#)

Acesso em 16 jul. 2024.

DEV MEDIA. Modelos de processo especializado: conceitos e princípios. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/modelos-de-processo-especializado-conceitos-e-principios/29898#:~:text=Temos%20um%20conjunto%20de%20tr%C3%AAs,de%20software%20orientado%20a%20aspectos>. Acesso em 16 jul. 2024.

DIEGUES, A. C.; ROSELINO, J. E. Uma proposta metodológica para a mensuração das atividades de software realizadas fora da indústria de software. Revista Brasileira De Inovação 10 (2). Campinas, SP: pp. 371-406, 2011.

DIEGUES, A. C. "Atividade de software no Brasil: dinâmica concorrencial, política industrial e desenvolvimento". 2010. 284 f. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas. 2010.

EDUCABRAS. "Segunda Revolução Industrial e o Neocolonialismo". 2016. Disponível

em: https://www.educabras.com/ensino_medio/materia/historia/historia_geral/aulas/segunda_revolucao_industrial_e_neocolonialismo

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. "Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio". Campinas: 2011.

EXAME. O avanço do ERP Banking no Brasil: descubra o que é e como funcionam as iniciativas atuais. Publicado em 07/11/2023. Disponível em: <https://exame.com/future-of-money/o-avanco-do-erp-banking-no-brasil-descubra-o-que-e-e-como-funcionam-as-iniciativas-atuais/>. Acesso em: 20 mar. 2024.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE MINAS GERAIS. (2022). Uso de caminhões autônomos na mineração aumenta segurança and reduz emissões de carbono. Valor. <https://valor.globo.com/conteudo-de-marca/fiemg/noticia/2022/08/30/uso-de-caminhoes-autonomos-na-mineracaoaumenta-seguranca-e-reduz-emissoes-de-carbono.ghtml>

FRANSMAN, Martin (2001): "Evolution of the Telecommunications Industry into the Internet Age". Disponível em: <http://www.telecomvisions.com/articles/pdf/FransmanTelecomsHistory.pdf>

GONZALEZ, E. M. A. et al. Cultural heritage and internet of things. In Proceedings of the 6th EAI International Conference on Smart Objects and Technologies for Social Good (GoodTechs '20), p. 248–251, 2020.

GUTIERREZ, R. M. V.; ALEXANDRE, P. V. M. Complexo eletrônico: introdução ao software. In: BNDES Setorial, n. 20, p. 3-76, set. 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa anual de serviços. Rio de Janeiro: IBGE, 2010-2019.

iClinic blog. Veja o que são os wearables e como tem auxiliado na área da saúde!. Disponível em: <https://blog.iclinic.com.br/wearables-na-medicina/#:~:text=Os%20wearables%20s%C3%A3o%20dispositivos%20vest%C3%ADveis,e%20demais%20profissionais%20de%20sa%C3%BAde>. Acesso em: 17 jul. 2024.

IDC. Brazil network outsourcing and management services: análise de mercado, 2005.

IDC. Brazil network outsourcing and management services: análise de mercado, 2020.

IEDI – Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. Industrialização na era da digitalização avançada, Carta IEDI, edição 978, 21/02/2020. Disponível em: https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_978.html. Acesso em: 16 jul. 2024.

IFOOD INSTITUCIONAL. O que é o iFood? Conheça a história e a operação da empresa. Disponível em: <https://institucional.ifood.com.br/noticias/o-que-e-o-ifood/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

IGLÉSIAS, Francisco. “A Revolução Industrial”, 5ª edição 1984, editora Brasiliense.

KUBOTA, Luís Claudio. “Desafios para a Indústria de Software,” Texto para Discussão nº 1150, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2006.

KUBOTA, L.C.; LINS, L. M. “Adoption of the Internet of Things, cloud computing, and Artificial Intelligence: A comparison between Brazil and European countries,” Internet Sectoral Overview, nº 3, Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação – Cetic.br, set. 2022.

MATA, K. B. da C. “E-commerce: análise de dados sobre o comércio eletrônico no Brasil”. 2021. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia da Computação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás. 2021.

MATTOO, A., WUNSCH, S. Pre-empting Protectionism in Services: The WTO and Outsourcing. World Bank Policy Research Working Paper 3237, Março, 2004.

Mercado Brasileiro de Software: panorama e tendências, 2011. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2011.

_____, 2012. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2012.

_____, 2013. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2021.

_____, 2014. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2014.

_____, 2015. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2015.

_____, 2016. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2016.

_____, 2017. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2017.

_____, 2018. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2018.

_____, 2019. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2019.

_____, 2020. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2020.

_____, 2021. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2021.

_____, 2023. São Paulo: ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2023.

PENA, R. F. A. "Terceira Revolução Industrial". 2016. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/terceira-revolucao-industrial.htm>>

PETRIN, Natália. "Terceira Revolução Industrial". 2014. Disponível em: <<http://www.estudopratico.com.br/terceira-revolucao-industrial/>>

PORTAL ERP. Panorama do mercado ERP 2020. 4ª edição, 2020.

RIBEIRO, M.M. *et al.* "Transformação digital no governo: tendências e legados da pandemia," Panorama Setorial da Internet, nº 4, Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação – Cetic.br, dez. 2022.

RICHARDSON, G. B. Economic Analysis, Public Policy and the Software Industry. Danish Research Unit for Industrial Dynamics. DRUID Working Paper No. 97-4, Abril de 1997.

ROSELINO, J. E. "A Indústria de Software: o "modelo brasileiro" em perspectiva comparada". Tese de Doutorado. Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006.

SALESFORCE. Para o iFood, Salesforce vira ingrediente para estratégia focada no cliente. Disponível em: <https://www.salesforce.com/br/customer-success-stories/ifood/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

SCHWAB, K. "Klaus Schwab: Navigating the Fourth Industrial Revolution".2016. Disponível em:<<https://www.biznews.com/wef/2016/01/20/klaus-schwab-navigating-the-fourth-industrial-revolution>>.

SEBRAE (2018). Indústria 4.0. A moda a caminho do futuro. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RJ/Anexos/Industria%204_0%20-%20WEB.PDF.

SHAPIRO, C.; VARIAN, H. R. Information rules. Boston: Harvard Business School Press, 1999.

SOFTEX. Software e serviços de TI: a indústria brasileira em perspectiva. Observatório Campinas: Softex, 2012.

_____. Software e serviços de TI: a indústria brasileira em perspectiva. Observatório Campinas: Softex, 2018.

_____. Software e serviços de TI: a indústria brasileira em perspectiva. Observatório Campinas: Softex, 2023.

SOUSA, R. G. "Segunda Revolução Industrial", 2016. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/historiag/segunda-revolucao-industrial.htm>>.

THE TECHNOLOGY HEADLINES. (2019). Von Braun Labs: an advanced institute dedicated to science & innovation. The Technology Headlines, 5(2). <https://wvblabs.com.br/the-technology-headlinesmagazine/>

TIC Empresas: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras. Comitê Gestor da Internet no Brasil – Cgi.br, 2022.

TIC Educação: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação nas escolas brasileiras. Comitê Gestor da Internet no Brasil – Cgi.br, 2022.

TIGRE, P. B. ; MARQUES, F. S. "Apropriação tecnológica na economia do conhecimento: inovação e propriedade intelectual de software na América Latina". Revista Economia e Sociedade, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), vol. 38, pages 1-20, Dezembro 2009.

TOTVS. Histórico de aquisições. Disponível em: <https://ri.totvs.com/a-companhia/historico-de-aquisicoes/>. Acesso em: 16 jul. 2024.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION - UNIDO. Industrial development report 2020: Industrializing in the digital age. Vienna: United Nations 107 Publications, 2019b, 42 p. Disponível em: https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-11/UNIDO_IDR2020-English_overview.pdf

ZACKIEWICZ, M. A economia do software e a digitalização da economia. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, SP, v. 14, n. 2, p. 313-336, 2015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8649110>. Acesso em: 7 abr. 2022.

LISTA DE ANEXOS

ANEXO-A - Quantitativo e Percentual Relativo de Famílias Ocupacionais da IBSS	95
ANEXO-B - Quantitativo e Percentual Relativo de Famílias Ocupacionais por subgrupos de atividades de software e serviços da IBSS	96
ANEXO-C - Quantitativo e Percentual Relativo de Famílias Ocupacionais por subgrupos de atividades de software e serviços da dimensão secundária da IBSS	97
ANEXO-D - Quantitativo e Percentual Relativo de Divisões da CNAE por subgrupos de atividades de software e serviços da dimensão secundária da IBSS	98
ANEXO-E - Massa Salarial em Dezembro (em bilhões de reais) da IBSS por família ocupacional e subgrupos	99
ANEXO-F - Remunerações componentes da ROL da IBSS	100
ANEXO-G - Pesos relativos da massa salarial (Bilhões R\$) de cada ocupação na IBSS .	101
ANEXO-H - TCOS (em bilhões de reais) por família ocupacional na IBSS	102
ANEXO-I - Valor Referente (VR) – milhões R\$ - por ocupação na IBSS	103

ANEXO-A - Quantitativo e Percentual Relativo de Famílias Ocupacionais da IBSS

Famílias Ocupacionais	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Quantidade no período	% em relação ao total
2124 Analistas de Rede, Desenvolvimento de Sistemas	88.520	100.674	104.484	114.846	124.061	125.347	123.832	124.764	135.043	143.284	1.184.855	31,10%
4110 Assistentes Administrativos/Auxiliares em Geral	52.964	57.768	60.120	61.650	61.828	61.911	59.550	56.614	55.957	57.336	585.698	15,40%
3171 Programadores	22.182	24.940	28.069	31.363	32.326	33.371	33.496	35.255	38.647	41.609	321.258	8,40%
4223 Operadores de Telemarketing	19.209	17.173	21.440	21.750	21.081	21.910	27.826	14.691	14.535	16.974	196.589	5,20%
1423 Gerentes e Analistas em Geral	4.081	5.156	6.105	11.030	12.535	13.948	14.924	16.201	18.987	23.264	126.231	3,30%
1425 Gerentes de Rede, Desenvolvimento de Sistemas, Tecnologia da Informação, Tecnólogos em Tecnologia da Informação	6.288	8.127	9.641	10.985	12.374	13.114	12.876	12.994	14.313	15.897	116.609	3,10%
2123 Administradores de Sistemas, Banco de Dados, Rede, Segurança da Informação	5.378	6.213	6.636	6.292	7.232	6.992	7.706	7.728	7.856	8.337	70.370	1,80%
3541 Técnico em Vendas, Assistente de Vendas e Afins	4.162	4.591	5.684	6.350	6.070	6.310	7.496	7.720	9.673	11.138	69.194	1,80%
5143 Auxiliares de Manutenção Predial e Afins	4.846	5.228	6.439	6.965	7.555	7.288	4.728	5.782	5.907	6.258	60.996	1,60%
1421 Gerentes/Tecnólogos Administrativos e/ou Financeiros	4.082	4.401	4.834	5.072	5.385	5.373	4.916	4.785	4.768	4.650	48.266	1,30%
2531 Publicitários, Analistas de Negócios	4.408	5.939	16.044	1.431	2.785	2.554	2.405	2.369	2.545	2.357	42.837	1,10%
4121 Operadores de Equipamentos de Entrada e Transmissão de Dados	4.778	4.927	4.480	3.820	3.446	3.475	3.006	2.224	2.194	1.714	34.064	0,90%
2122 Engenheiros em Computação	1.453	1.912	2.323	2.512	3.130	3.538	3.596	3.575	3.792	4.555	30.386	0,80%
2522 Contadores e Afins	2.067	2.286	2.512	2.617	2.715	2.626	2.618	2.580	2.618	2.686	25.325	0,70%
3511 Técnicos de Contabilidade e Afins	936	1.093	972	988	1.026	867	802	726	664	551	8.625	0,20%
1231 Diretores Administrativos e/ou Financeiros	484	570	650	734	802	828	758	771	793	822	7.212	0,20%
1210 Diretores de Empresa e Afins	292	394	473	498	483	490	637	417	436	482	4.602	0,10%
4102 Supervisores em Geral	251	338	375	379	470	494	494	458	500	474	4.233	0,10%
Outras	68.635	79.442	85.485	89.790	92.232	96.329	86.707	87.738	93.953	96.468	876.779	23,00%
TOTAL	295.016	331.172	366.766	379.072	397.536	406.765	398.373	387.392	413.181	438.856	3.814.129	100%

ANEXO-B - Quantitativo e Percentual Relativo de Famílias Ocupacionais por subgrupos de atividades de software e serviços da IBSS

Famílias Ocupacionais	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total no Período	% em relação ao total da IBSS	% em relação às ocupações consideradas
SW1													
1236 Diretor de Serviços de Informática	252	324	436	528	607	537	609	666	721	741	5421	0,10%	0,20%
1425 Gerente de Tecnologia da Informação e Tecnólogo	6288	8127	9641	10985	12374	13114	12876	12994	14313	15897	116609	3,10%	5,20%
2122 Engenheiros em Computação	1453	1912	2323	2512	3130	3538	3596	3575	3792	4555	30386	0,80%	1,40%
2124 Analistas de Redes, Desenvolvimento de Sistemas e Suporte Computacional	88520	100674	104484	114846	124061	125347	123832	124764	135043	143284	1184855	31,10%	52,80%
3171 Programadores	22182	24940	28069	31363	32326	33371	33496	35255	38647	41609	321258	8,40%	14,30%
SW2													
2123 Administradores de Redes, Banco de Dados, Sistemas Operacionais e Segurança da Informação	5378	6213	6636	6292	7232	6992	7706	7728	7856	8337	70370	1,80%	3,10%
2624 Desenhista Industrial Gráfico (Designer Gráfico)	1584	2136	2591	2680	2890	2810	2864	3036	3216	3729	27536	0,70%	1,20%
3132 Técnicos em Manutenção de Equipamentos de Informática	11033	13815	15145	16623	16020	15981	14858	14263	15832	14848	148418	3,90%	6,60%
3133 Técnicos de Comunicação de Dados	2911	3049	2982	3182	2769	2448	1809	1827	1657	1575	24209	0,60%	1,10%
3172 Técnico de Apoio ao Usuário e Operador de Computador	21130	24606	24510	24772	23878	28275	24617	27466	30161	30659	260074	6,80%	11,60%
3713 Técnico em Programação Visual	75	77	80	108	114	100	80	59	49	51	793	0,00%	0,00%
3722 Operadores de Rede de Teleprocessamento	718	812	1027	942	1202	1444	2623	2371	2434	2776	16349	0,40%	0,70%
4121 Operadores de Equipamentos de Entrada e Transmissão de Dados	4778	4927	4480	3820	3446	3475	3006	2224	2194	1714	34064	0,90%	1,50%
7661 Programador Visual Gráfico	228	241	260	241	229	235	220	191	151	149	2145	0,10%	0,10%
Total dos Empregados nas Famílias Ocupacionais Consideradas na IBSS											2242487	58,80%	100,00%
Total dos Empregados na Indústria Brasileira de Software e Serviços (IBSS)											3814129	100,00%	

Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: RAIS (CAGED/MTE), 2023.

ANEXO-C - Quantitativo e Percentual Relativo de Famílias Ocupacionais por subgrupos de atividades de software e serviços da dimensão secundária da IBSS

Famílias Ocupacionais	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Quantidade no período	% em relação ao total
SW1												
1236 Diretor de Serviços de Informática	1915	2179	2089	2213	2286	2203	2056	2071	2102	2226	21340	0,50%
1425 Gerentes e Tecnólogos	15550	19172	20442	23224	25289	25717	25073	26409	27638	28525	237039	5,70%
2122 Engenheiros em Computação	2058	2386	2587	3011	3182	3329	3363	3297	2998	3214	29425	0,70%
2124 Analistas	122145	136387	145478	155231	159792	159707	160946	162887	170226	178006	1550805	37,00%
3171 Programadores	84728	35113	35776	36241	36839	36264	35565	36697	81423	79893	498539	11,90%
Total SW1	226396	195237	206372	219920	227388	227220	227003	231361	284387	291864	2337148	55,80%
SW2												
2123 Administradores	11943	12296	12704	12638	13831	14466	14454	14645	15737	17315	140029	3,30%
2624 Desenhista Industrial Gráfico (Designer Gráfico)	13492	15552	16596	15677	16772	16321	16115	17070	18090	19827	165512	4,00%
3132 Técnico em Manutenção de Equipamentos de Informática	29503	29631	31039	32127	33470	33450	31985	32731	32782	32928	319646	7,60%
3133 Técnico de Comunicação de Dados	5156	6665	6946	6778	6443	5998	5531	5234	5832	5921	60504	1,40%
3172 Técnico de Apoio ao Usuário e Operador de Computador (Inclusive Microcomputador)	55432	55745	53576	58166	61195	57850	56390	55175	56326	55524	565379	13,50%
3713 Técnico em Programação Visual	660	741	745	816	845	633	626	581	593	585	6825	0,20%
3722 Operador de Rede de Teleprocessamento	5620	5881	5630	5338	5416	4960	4894	4579	4281	4579	51178	1,20%
4121 Operadores de Dispositivos de Entrada e Transmissão	67640	64740	61764	56542	54740	48865	44757	42800	41056	39689	522593	12,50%
7661 Programador Visual Gráfico	1821	1882	1869	1966	2024	1816	1708	1584	1627	1528	17825	0,40%
Total SW2	191267	193133	190869	190048	194736	184359	176460	174399	176324	177896	1849491	44,10%
Total	417663	388370	397241	409968	422124	411579	403463	405760	460711	469760	4186639	100,00%

Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: RAIS (CAGED/MTE), 2023.

ANEXO-D - Quantitativo e Percentual Relativo de Divisões da CNAE por subgrupos de atividades de software e serviços da dimensão secundária da IBSS

Divisões da CNAE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Período	% part.	SW1	% part.	SW2	% part.
84 Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	91860	46762	44719	45995	46075	45751	44276	46023	89177	85378	586016	14,00%	304309	13,00%	281707	15,20%
47 Comércio Varejista	56725	54852	56361	62464	63950	59154	55080	53467	53057	53734	568844	13,60%	247779	10,60%	321065	17,40%
82 Serviços de Escritório, de Apoio Administrativo e Outros Serviços Prestados às Empresas	25473	29659	28452	30829	31659	28647	31776	31637	33396	32813	304341	7,30%	165944	7,10%	138397	7,50%
85 Educação	21723	23626	24472	25578	27320	27669	28466	29810	31454	30497	270615	6,50%	147573	6,30%	123042	6,70%
61 Telecomunicações	13575	14420	15959	19023	20513	23136	24974	28225	28356	33140	221321	5,30%	148801	6,40%	72520	3,90%
46 Comércio por Atacado, Exceto Veículos Automotores e Motocicletas	17246	18836	19962	20269	21797	21488	20225	20663	20926	20816	202228	4,80%	131404	5,60%	70824	3,80%
64 Atividades de Serviços Financeiros	16456	17749	18130	17805	16983	16316	15317	15687	19441	21337	175221	4,20%	143225	6,10%	31996	1,70%
86 Atividades de Atenção à Saúde Humana	10507	11425	12000	12733	13613	13758	13943	14513	15001	15036	132529	3,20%	54466	2,30%	78063	4,20%
94 Atividades de Organizações Associativas	11293	11128	10787	10536	10109	10267	10152	10007	9958	9472	103709	2,50%	50978	2,20%	52731	2,90%
70 Atividades de Sedes de Empresas e de Consultoria em Gestão Empresarial	6991	7559	7919	7643	8581	9041	8918	8963	9868	10510	85993	2,10%	74296	3,20%	11697	0,60%
78 Seleção, Agenciamento e Locação de Mão-de-obra	8923	8663	8931	6949	7473	6198	6952	6454	7362	7693	75598	1,80%	21857	0,90%	53741	2,90%
65 Seguros, Resseguros, Previdência Complementar e Planos de Saúde	5894	6345	6632	7082	7674	7909	8385	7860	7900	8526	74207	1,80%	54775	2,30%	19432	1,10%
49 Transporte Terrestre	4944	4946	5364	5709	5696	6099	5795	5874	5843	6269	56539	1,40%	28570	1,20%	27969	1,50%
81 Serviços para Edifícios e Atividades Paisagísticas	7578	7435	7140	5893	5744	5491	4904	4011	4258	3739	56193	1,30%	9449	0,40%	46744	2,50%
42 Obras de Infra-Estrutura	4668	5959	6298	6161	6370	5735	5077	4127	5206	4591	54192	1,30%	22571	1,00%	31621	1,70%
10 Fabricação de Produtos Alimentícios	4647	5015	5178	5336	5588	5492	5460	5171	4931	5517	52335	1,30%	38008	1,60%	14327	0,80%
Outras	109160	113991	118937	119963	122979	119428	113763	113268	114577	120692	1166758	27,90%	693143	29,70%	473615	25,60%
Total	417663	388370	397241	409968	422124	411579	403463	405760	460711	469760	4186639	100%	2337148	55,80%	1849491	44,20%

Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: RAIS (CAGED/MTE), 2023.

ANEXO-E - Massa Salarial em Dezembro (em bilhões de reais) da IBSS por família ocupacional e subgrupos

Famílias Ocupacionais	Remuneração Média Real em Dezembro (R\$ Milhares)										Trabalhadores no Período	Massa Salarial em Dezembro (R\$ bilhões)	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019			
SW1													
1236 Diretor de Serviços de Informática	21,36	19,63	20,54	22,84	23,59	23,92	25,01	24,87	24,72	24,06	5421	1,25	
1425 Gerente de Tecnologia da Informação e Tecnólogo	78,78	75,14	77,88	77,62	76,32	75,63	74,10	77,29	77,05	77,26	116609	13,33	
2122 Engenheiros em Computação	28,30	28,17	28,07	29,66	30,40	30,91	32,46	31,03	31,71	30,50	30386	3,06	
2124 Analistas de Redes, Desenvolvimento de Sistemas e Suporte Computacional	22,79	22,27	22,59	22,97	22,46	22,17	21,07	22,04	21,54	20,90	1184855	71,46	
3171 Programadores	12,68	13,36	13,51	14,35	15,32	15,28	15,76	14,77	15,23	15,27	321258	13,22	
SW2													
2123 Administradores de Redes, Banco de Dados, Sistemas Operacionais e Segurança da Informação	26,31	28,72	29,32	29,31	28,84	28,64	31,40	32,02	31,60	29,96	70370	5,25	
2624 Desenhista Industrial Gráfico (Designer Gráfico)	3,08	3,05	3,22	3,45	3,42	3,33	3,46	3,59	3,69	3,80	27536	0,94	
3132 Técnicos em Manutenção de Equipamentos de Informática	2,13	2,16	2,14	2,18	2,23	2,24	2,22	2,39	2,19	2,19	148418	3,28	
3133 Técnicos de Comunicação de Dados	2,98	3,04	3,19	3,30	3,31	3,04	3,21	3,30	3,57	3,63	24209	0,79	
3172 Técnico de Apoio ao Usuário e Operador de Computador	5,42	5,34	5,52	5,63	5,68	5,21	5,68	5,60	5,42	5,23	260074	7,19	
3713 Técnico em Programação Visual	5,51	5,38	5,54	4,83	5,53	5,75	2,65	2,82	2,67	2,16	793	0,03	
3722 Operadores de Rede de Teleprocessamento	2,31	2,40	1,96	1,87	1,83	1,58	3,74	4,34	4,38	3,98	16349	0,46	
4121 Operadores de Equipamentos de Entrada e Transmissão de Dados	7,76	8,26	9,25	9,40	9,89	9,44	9,53	9,66	9,76	9,43	34064	0,68	
7661 Programador Visual Gráfico	3,22	3,23	3,70	3,62	3,47	3,08	3,16	3,96	3,62	3,54	2145	0,07	
Total	222,66	220,15	226,44	231,02	232,27	230,23	233,45	237,69	237,17	231,91	2242487	121,01	

ANEXO-F - Remunerações componentes da ROL da IBSS

Agente	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total (R\$ bilhões)	%
Assalariados	20,88	21,99	24,55	28,04	30,97	31,25	30,53	31,31	31,85	33,11	284,47	71,35%
Serviços técnico-profissionais	9,09	8,91	8,27	9,18	8,19	8,98	8,35	10,73	12,75	13,79	98,22	24,64%
Sócios	1,15	1,22	1,30	1,29	1,36	1,45	1,98	2,09	2,36	1,78	15,98	4,01%
Total	31,12	32,12	34,12	38,51	40,52	41,68	40,86	44,13	46,96	48,68	398,67	100,00%

Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: PAS (IBGE), 2023.

ANEXO-G - Pesos relativos da massa salarial (Bilhões R\$) de cada ocupação na IBSS

Famílias Ocupacionais	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Período	% do total da massa salarial
SW1												
1236 Diretor de Serviços de Informática	0,0054	0,0063	0,0089	0,0121	0,0127	0,0145	0,0152	0,0165	0,0178	0,0178	1,25	1,03%
1425 Gerente de Tecnologia da Informação e Tecnólogo	0,0752	0,0944	0,1129	0,1287	0,1426	0,1477	0,1439	0,1466	0,1597	0,1728	13,33	11,02%
2122 Engenheiros em Computação	0,0141	0,0177	0,0218	0,0251	0,0312	0,0355	0,0375	0,0361	0,0406	0,0493	3,06	2,53%
Analistas de Redes, Desenvolvimento de Sistemas e Suporte												
2124 Computacional	0,5387	0,6037	0,6393	0,7148	0,7618	0,7507	0,7326	0,7563	0,8044	0,8255	71,46	59,05%
3171 Programadores	0,0833	0,0935	0,1080	0,1289	0,1379	0,1385	0,1404	0,1553	0,1688	0,1781	13,22	10,92%
SW2												
Administradores de Redes, Banco de Dados, Sistemas												
2123 Operacionais e Segurança da Informação	0,0387	0,0454	0,0491	0,0461	0,0527	0,0516	0,0575	0,0604	0,0620	0,0632	5,25	4,34%
2624 Desenhista Industrial Gráfico (Designer Gráfico)	0,0049	0,0065	0,0083	0,0092	0,0099	0,0094	0,0099	0,0109	0,0119	0,0141	0,94	0,78%
3132 Técnicos em Manutenção de Equipamentos de Informática	0,0235	0,0297	0,0324	0,0360	0,0356	0,0355	0,0326	0,0337	0,0345	0,0322	3,28	2,71%
3133 Técnicos de Comunicação de Dados	0,0087	0,0092	0,0094	0,0104	0,0091	0,0074	0,0057	0,0059	0,0058	0,0054	0,79	0,65%
3172 Técnico de Apoio ao Usuário e Operador de Computador	0,0578	0,0652	0,0690	0,0714	0,0689	0,0752	0,0686	0,0750	0,0796	0,0776	7,19	5,94%
3713 Técnico em Programação Visual	0,0004	0,0004	0,0004	0,0005	0,0006	0,0006	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,03	0,02%
3722 Operadores de Rede de Teleprocessamento	0,0017	0,0019	0,0020	0,0018	0,0022	0,0023	0,0098	0,0103	0,0106	0,0110	0,46	0,38%
Operadores de Equipamentos de Entrada e Transmissão de												
4121 Dados	0,0077	0,0078	0,0076	0,0074	0,0074	0,0070	0,0063	0,0051	0,0051	0,0040	0,68	0,56%
7661 Programador Visual Gráfico	0,0007	0,0008	0,0010	0,0009	0,0008	0,0007	0,0007	0,0008	0,0005	0,0005	0,07	0,06%
Total	0,8605	0,9825	1,0702	1,1935	1,2734	1,2766	1,2611	1,3130	1,4014	1,4517	121,01	100,00%

Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: RAIS (CAGED/MTE), 2023.

ANEXO-H - TCOS (em bilhões de reais) por família ocupacional na IBSS

Famílias Ocupacionais	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	% do total da massa salarial	Total TCOS no período (bilhões R\$)
SW1												
1236 Diretor de Serviços de Informática	0,17	0,30	0,36	0,44	0,54	0,57	0,60	0,64	0,69	0,73	1,03%	5,05
1425 Gerente de Tecnologia da Informação e Tecnólogo	1,79	3,19	3,83	4,68	5,82	6,15	6,44	6,82	7,41	7,85	11,02%	53,98
2122 Engenheiros em Computação	0,41	0,73	0,88	1,07	1,34	1,41	1,48	1,57	1,70	1,80	2,53%	12,39
Analistas de Redes, Desenvolvimento de Sistemas e Suporte												
2124 Computacional	9,62	17,10	20,51	25,07	31,18	32,94	34,51	36,53	39,72	42,05	59,05%	289,24
3171 Programadores	1,78	3,16	3,79	4,64	5,77	6,09	6,38	6,76	7,35	7,78	10,92%	53,49
SW2												
Administradores de Redes, Banco de Dados, Sistemas												
2123 Operacionais e Segurança da Informação	0,71	1,26	1,51	1,84	2,29	2,42	2,54	2,68	2,92	3,09	4,34%	21,26
2624 Desenhista Industrial Gráfico (Designer Gráfico)	0,13	0,23	0,27	0,33	0,41	0,44	0,46	0,48	0,52	0,56	0,78%	3,82
3132 Técnicos em Manutenção de Equipamentos de Informática	0,44	0,78	0,94	1,15	1,43	1,51	1,58	1,68	1,82	1,93	2,71%	13,27
3133 Técnicos de Comunicação de Dados	0,11	0,19	0,23	0,28	0,34	0,36	0,38	0,40	0,44	0,46	0,65%	3,18
3172 Técnico de Apoio ao Usuário e Operador de Computador	0,97	1,72	2,06	2,52	3,14	3,31	3,47	3,67	4,00	4,23	5,94%	29,10
3713 Técnico em Programação Visual	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02%	0,10
3722 Operadores de Rede de Teleprocessamento	0,06	0,11	0,13	0,16	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,38%	1,86
Operadores de Equipamentos de Entrada e Transmissão de												
4121 Dados	0,09	0,16	0,19	0,24	0,30	0,31	0,33	0,35	0,38	0,40	0,56%	2,74
7661 Programador Visual Gráfico	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06%	0,29
Total	16,28	28,96	34,74	42,45	52,80	55,79	58,45	61,86	67,27	71,21	100,00%	489,77

Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: RAIS (CAGED/MTE), 2023.

ANEXO-I - Valor Referente (VR) – milhões R\$ - por ocupação na IBSS

Famílias Ocupacionais	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Período
SW1											
1236 Diretor de Serviços de Informática	668,24	923,49	822,62	828,09	1012,75	948,27	991,74	958,13	961,02	989,89	9104,23
1425 Gerente de Tecnologia da Informação e Tecnólogo	285,71	393,80	397,73	426,59	471,29	448,48	501,22	525,47	518,77	494,41	4463,48
2122 Engenheiros em Computação	283,74	385,83	379,85	430,80	429,40	401,00	411,42	437,90	449,07	395,72	4004,72
Analistas de Redes, Desenvolvimento de Sistemas e Suporte											
2124 Computacional	108,69	170,19	196,65	218,57	251,64	263,13	278,99	293,08	294,45	293,72	2369,11
3171 Programadores	80,26	126,89	135,25	147,85	178,47	182,68	190,65	191,71	190,16	187,00	1610,91
SW2											
Administradores de Redes, Banco de Dados, Sistemas Operacionais e											
2123 Segurança da Informação	131,51	203,05	227,49	293,22	317,08	346,55	329,59	347,81	372,20	370,99	2939,49
2624 Desenhista Industrial Gráfico (Designer Gráfico)	80,24	105,75	104,63	123,59	142,51	154,87	159,34	159,03	163,41	149,12	1342,49
3132 Técnicos em Manutenção de Equipamentos de Informática	40,07	56,92	62,32	69,53	89,90	95,32	107,55	118,87	116,02	131,05	887,56
3133 Técnicos de Comunicação de Dados	36,49	62,37	76,34	87,18	125,07	149,73	212,23	224,01	268,09	313,40	1554,92
3172 Técnico de Apoio ao Usuário e Operador de Computador	45,84	71,39	84,42	102,23	132,50	117,46	141,41	134,22	133,11	138,58	1101,15
3713 Técnico em Programação Visual	43,42	75,22	86,85	78,61	93,45	113,86	153,80	217,05	286,26	316,51	1465,05
3722 Operadores de Rede de Teleprocessamento	86,55	137,05	129,43	171,97	167,62	147,74	84,86	99,35	105,46	97,84	1227,86
4121 Operadores de Equipamentos de Entrada e Transmissão de Dados	19,09	32,93	43,46	62,30	85,88	90,09	108,99	156,11	171,86	233,08	1003,78
7661 Programador Visual Gráfico	43,04	72,10	80,17	106,12	138,95	142,45	159,40	194,32	267,30	286,77	1490,63
Total	1952,88	2816,98	2827,20	3146,66	3636,51	3601,60	3831,19	4057,08	4297,20	4398,08	34565,38

Fonte: Elaboração própria. Fonte dos dados: RAIS (CAGED/MTE), 2023.