



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

BRUNO DA SILVA CAMPOS

**INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE E SUA PARTICIPAÇÃO NO
MERCADO INTERNACIONAL**

Recife

2025

BRUNO DA SILVA CAMPOS

**INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE E SUA PARTICIPAÇÃO NO
MERCADO INTERNACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Econômicas, como um requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em Ci-
ências Econômicas.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Fernanda Freire
Gatto Padilha

Recife

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Campos, Bruno da Silva.

Indústria brasileira de software e sua participação no mercado internacional /
Bruno da Silva Campos. - Recife, 2025.

69 p. : il., tab.

Orientador(a): Maria Fernanda Freire Gatto Padilha

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Econômicas -
Bacharelado, 2025.

Inclui referências, apêndices.

1. Software. 2. Indústria de software. 3. Inovação. 4. Comércio exterior. I.
Padilha, Maria Fernanda Freire Gatto. (Orientação). II. Título.

330 CDD (22.ed.)

BRUNO DA SILVA CAMPOS

**INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE E SUA PARTICIPAÇÃO NO MERCADO
INTERNACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Econômicas.

Aprovado em: 20/08/2025

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Fernanda Freire Gatto Padilha (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Fernando de Mendonça Dias (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

A finalização deste Trabalho de Conclusão de Curso representa o encerramento de uma jornada marcada por dedicação, esforço e inúmeras noites mal dormidas, sobretudo diante do desafio de conciliar trabalho e estudos. Nada disso, porém, teria sido possível sem o apoio direto e indireto de diversas pessoas, às quais registro aqui minha profunda gratidão.

Agradeço, em primeiro lugar, à minha orientadora, prof^a. Maria Fernanda, pelo apoio, pela atenção e pelos direcionamentos ao longo de toda a pesquisa. Foi graças às suas orientações que este trabalho adquiriu a forma e o contorno que apresenta hoje.

Registro também meu reconhecimento a todos os profissionais que gentilmente dedicaram parte do seu tempo para responder ao questionário aplicado neste estudo, cuja contribuição foi essencial para a realização deste projeto. Agradeço, em especial, ao prof. Davi Viana, pela atenção dedicada à revisão do questionário e pelas valiosas sugestões que possibilitaram seu aprimoramento.

Aos colegas de curso, deixo meus sinceros agradecimentos pela troca de conhecimento, pelo companheirismo e pelos momentos de descontração que tornaram a caminhada mais leve. Agradeço especialmente a Caio Coutinho, Anderson Silva, Túlio Mattos e Millena Lins pela parceria nos trabalhos em equipe e nos momentos de estudo para as provas.

Sou igualmente grato aos meus pais, à minha irmã e aos amigos que estiveram presentes nesta jornada, oferecendo apoio e torcida constante. Faço ainda um agradecimento especial a Adama e sua família, pela amizade e pelo suporte generoso durante todos esses anos em Recife.

Por fim, e de maneira muito especial, agradeço à minha esposa Thalita, pelo apoio incondicional desde o momento em que decidi ingressar na graduação em Economia. Ao longo de todo o curso, ela foi meu alicerce, oferecendo suporte, paciência e compreensão. Sem sua presença, concluir esta etapa teria sido infinitamente mais difícil.

RESUMO

A indústria de *software* ocupa um papel central no desenvolvimento econômico contemporâneo, sendo responsável por impulsionar a produtividade em diversos setores produtivos, gerar inovações tecnológicas, ampliar a competitividade das empresas e influenciar diretamente o Produto Interno Bruto (PIB). Em países como Estados Unidos, China e Japão, o setor de *software* é não apenas uma fonte de inovação, mas também um vetor estratégico de inserção internacional, consolidando a relevância econômica global desses países. No Brasil, embora o país detenha um dos maiores mercados internos de Tecnologia da Informação (TI) do mundo, sua participação no mercado internacional de *software* permanece reduzida. Essa aparente contradição levanta questionamentos sobre os fatores que explicam a posição pouco expressiva do país na arena global, mesmo diante de um mercado doméstico amplo e em expansão. Diante desse cenário, o objetivo deste trabalho é investigar por que a indústria brasileira de *software* não ocupa uma posição de destaque no mercado internacional. Para tanto, foram seguidas duas estratégias complementares de pesquisa. A primeira consistiu em uma revisão da literatura sobre o tema. A segunda baseou-se em uma pesquisa primária realizada com profissionais que possuem experiência na indústria de *software* no Brasil. A partir da revisão bibliográfica, identificaram-se diversos fatores que podem explicar a baixa inserção internacional do setor, como dificuldade das empresas para obter recursos para investimentos, imagem do país no mercado internacional, sistema nacional de inovação pouco maduro, entre outros fatores. Por meio da pesquisa de campo, buscou-se compreender o processo inovativo das empresas, bem como a capacitação técnica dos profissionais, de modo a avaliar em que medida esses aspectos contribuem para a posição do país no mercado externo. A análise dos resultados revelou que, embora as empresas possuam uma mão-de-obra qualificada, desenvolvam produtos de alta complexidade, mantenham equipes dedicadas a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e estabeleçam parcerias com universidades, esses fatores não se traduzem em maior participação global, reforçando a percepção de que fatores estruturais comprometem a competitividade internacional do país.

Palavras-chaves: *Software*; Indústria de *Software*; Inovação; Comércio Exterior.

ABSTRACT

The software industry plays a central role in contemporary economic development, driving productivity across multiple productive sectors, generating technological innovations, enhancing business competitiveness, and directly influencing GDP. In countries such as the United States, China, and Japan, the software sector is not only a source of innovation but also a strategic vector of international insertion, consolidating these nations' global economic relevance. In Brazil, although the country has one of the largest domestic IT markets in the world, its participation in the international software market remains limited. This apparent contradiction raises questions about the factors that explain the country's modest position in the global arena, despite having a broad and expanding domestic market. In this context, the main objective of this study is to investigate why the Brazilian software industry does not hold a prominent position in the international market. To achieve this goal, two complementary research strategies were followed. The first consisted of a literature review on the subject. The second was based on primary research conducted with professionals who have experience in the Brazilian software industry. The literature review identified several factors that may explain the sector's limited internationalization, such as companies' difficulty in obtaining investment resources, the country's image in the international market, the immaturity of the national innovation system, among others. The field research sought to understand the innovation processes within companies, as well as the technical training of professionals, in order to assess the extent to which these aspects contribute to Brazil's position in the external market. The analysis of results revealed that, although companies have a qualified workforce, develop high-complexity products, maintain dedicated R&D teams, and establish partnerships with universities, these factors do not translate into greater global participation. This reinforces the perception that structural factors constrain the country's international competitiveness.

Keywords: Software; Software Industry; Innovation; International Trade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Curva de custo na fase de desenvolvimento de um <i>software</i>	16
Figura 2 – Setor de TIC e suas subdivisões. Fonte: SOTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (2024).	18
Figura 3 – Local onde os participantes da pesquisa trabalham e residem.	41
Figura 4 – Tempo de atuação dos participantes da pesquisa na indústria de <i>software</i> . .	42
Figura 5 – Área de atuação declarada pelos participantes da pesquisa.	42
Figura 6 – Maior nível de formação dos profissionais entrevistados.	43
Figura 7 – Formação dos participantes da pesquisa.	43
Figura 8 – Setor no qual os participantes da empresa atuam.	44
Figura 9 – Porte das empresas em que os participantes atuam.	45
Figura 10 – Complexidade técnica das empresas nacionais relatadas pelos entrevistados.	47
Figura 11 – Complexidade técnica das empresas estrangeiras relatadas pelos entrevistados.	47
Figura 12 – Empresas nacionais que desenvolveram produtos/serviços pensados para exportação desde a concepção.	48
Figura 13 – Atividades de P&D existentes nas empresas relatadas pelos participantes. .	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Códigos CNAE para a indústria de <i>software</i> e serviços de TIC no Brasil. . .	19
Tabela 2 – Comparação entre países conforme a complexidade e natureza do <i>software</i> . Fonte: Kubota (2006).	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNAE Classificação Nacional das Atividades Econômicas

P&D Pesquisa e Desenvolvimento

PIB Produto Interno Bruto

RAIS Relação Anual de Informações Sociais

TI Tecnologia da Informação

TIC Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVOS	12
1.2	METODOLOGIA	13
1.3	ORGANIZAÇÃO DESTE DOCUMENTO	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	INTRODUÇÃO	14
2.2	SOFTWARE E SUAS CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS	14
2.3	INDÚSTRIA DE SOFTWARE	17
2.4	SISTEMA DE INOVAÇÃO	21
3	REVISÃO DA LITERATURA	25
3.1	INTRODUÇÃO	25
3.2	DETERMINANTES DA BAIXA INSERÇÃO INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE	25
3.3	ESTUDOS EM REGIÕES ESPECÍFICAS DO BRASIL	31
3.4	INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE COMPARADA COM PAÍSES SELECIONADOS	34
3.5	CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	38
4	ANÁLISE DA CAPACIDADE INOVATIVA DOS PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE NO BRASIL	40
4.1	INTRODUÇÃO	40
4.2	PERFIL DOS PARTICIPANTES	41
4.3	PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS SOBRE AS EMPRESAS QUE TRABALHAM	44
4.4	POTENCIAL DOS PARTICIPANTES PARA INOVAÇÃO E INTERNACIONALIZAÇÃO	52
4.5	CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	53
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
	REFERÊNCIAS	57
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA	60

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico é uma meta central para a maioria dos países, dada a sua estreita relação com a melhoria do bem-estar da população, a redução da pobreza e o aumento das oportunidades sociais. Um dos caminhos mais promissores para alcançar esse desenvolvimento passa pelo aumento da produtividade e da capacidade de inovar. Nesse contexto, o progresso tecnológico desempenha um papel crucial, pois permite a criação de novos produtos, serviços e formas de organização produtiva que podem transformar economias inteiras, gerar empregos qualificados e elevar o bem-estar social.

O setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) é uma das áreas mais dinâmicas da economia contemporânea e tem sido fundamental para impulsionar transformações em diversos setores produtivos. Dentro desse setor, a indústria de *software* se destaca pela sua capacidade de gerar valor agregado, exportações e inovação. Por exemplo, no Brasil, essa indústria contribuiu com R\$ 321,4 bilhões, que equivale a uma participação de 3,0% do PIB nacional total (SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, 2024). Além de contribuir diretamente para o PIB dos países, a indústria de *software* exerce influência transversal, ao fornecer ferramentas e soluções que aumentam a eficiência de empresas nos mais variados segmentos.

No cenário internacional, a indústria de *software* é liderada por países que conseguiram articular políticas públicas eficazes, investimentos em educação e infraestrutura digital, bem como um ambiente institucional favorável à inovação. Embora o Brasil possua um mercado interno significativo e um número expressivo de profissionais nesse setor, sua indústria de *software* não está entre as mais importantes do mundo. Para mostrar isso em números, em 2023, o Brasil ocupava a 10ª posição em investimentos em TIC, com investimento total de US\$ 49 bilhões, bem abaixo de países como os Estados Unidos (US\$ 1.285 bilhões), China (US\$ 361 bilhões), Japão (US\$ 147 bilhões), entre outros (ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software, 2024). Por outro lado, entre os países da América Latina, o Brasil possui uma posição de destaque, sendo o país com maior participação no setor (37,5%). Isso mostra que embora o país tenha uma relevância no setor, em comparação com o resto do mundo, o país enfrenta desafios estruturais e institucionais que limitam seu potencial competitivo e impedem uma maior inserção internacional do setor.

1.1 OBJETIVOS

Diante disso, o presente trabalho busca investigar por que a indústria brasileira de *software* não figura entre os principais participantes do mercado global de TI. Ao falar de participação no mercado global, isso não significa analisar a questão somente do ponto de vista de exportações, pois ter uma indústria de *software* voltada para o mercado externo não necessariamente indica que o país será líder no setor. O principal exemplo disso é a Índia, que desenvolveu uma indústria voltada para exportação, mas que é dependente de clientes estrangeiros que geralmente demandam atividades consideradas de baixo valor agregado (RODRIGUES, 2020). Sendo assim, a ideia deste trabalho é focar principalmente nos aspectos inovativos, ou seja, entender por que não há mais empresas brasileiras que criem produtos e serviços atrativos no mercado internacional, assim como faz empresas transnacionais como o Google, Microsoft, entre muitas outras.

A busca por respostas a essa questão não é algo recente. A partir do momento que o setor de TI foi se tornando um importante fator para o desenvolvimento econômico dos países, cada vez mais estudos foram feitos com o objetivo de encontrar as barreiras estruturais que limitam o seu crescimento e impedem uma maior inserção do Brasil no cenário internacional. Este trabalho contribui com esse esforço ao fazer uma pesquisa exploratória sobre o tema, destacando como diferentes teorias econômicas se aplicam nessa questão central. Além disso, ela contribui ao avaliar a capacidade inovativa de uma amostra de profissionais que trabalham nessa indústria. Com isso, pretende-se não apenas mapear fragilidades existentes, mas também fornecer insumos para políticas voltadas ao fortalecimento da indústria nacional de *software*.

Portanto, o objetivo geral deste trabalho é investigar os principais fatores que limitam a inserção da indústria brasileira de *software* entre os principais participantes do mercado global.

Para alcançar esse objetivo, este trabalho estabelece os seguintes objetivos específicos:

1. Analisar como diferentes teorias econômicas explicam os fatores que limitam a inserção da indústria brasileira de *software* no mercado global de tecnologia da informação.
2. Investigar a capacidade inovativa de profissionais da indústria brasileira de *software*, a fim de compreender seu papel no desenvolvimento e na competitividade do setor.

1.2 METODOLOGIA

Este trabalho adotou uma abordagem metodológica em duas etapas complementares. A primeira etapa consistiu em uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de identificar os fatores que influenciam na posição ocupada pela indústria brasileira de *software* no mercado global de TI. Essa revisão da literatura não teve caráter exaustivo, concentrando-se em artigos científicos, teses, dissertações e relatórios institucionais.

A segunda etapa consistiu em uma pesquisa quantitativa, descritiva e de corte transversal, com caráter não conclusivo, cujo objetivo foi levantar a percepção de profissionais atuantes ou com experiência na indústria brasileira de *software* sobre fatores relacionados à inovação e à capacidade de inserção no mercado internacional. Para tanto, foi elaborado um questionário estruturado, contendo 27 perguntas fechadas.

Antes da aplicação definitiva do questionário, foi realizada uma etapa de pré-teste com o objetivo de avaliar a clareza e coerência das perguntas formuladas. O questionário-piloto foi aplicado a um professor e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal do Maranhão (PPGCC/UFMA). Ele é doutor em informática, com atuação em áreas relacionadas à qualidade de *software*, engenharia de *software* e sistemas de informação. Com base em sua análise, foram feitas adequações na redação de algumas perguntas e na organização do formulário, o que contribuiu para a validação do instrumento de pesquisa e para a obtenção de dados mais confiáveis na etapa principal da coleta.

Após isso, o questionário foi disponibilizado entre os dias 07 e 28 de julho de 2025 e divulgado em grupos de desenvolvedores de *software* brasileiros, bem como na rede social LinkedIn. O questionário final aplicado pode ser visto no Apêndice A.

1.3 ORGANIZAÇÃO DESTE DOCUMENTO

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. O capítulo 2 apresenta a base teórica necessária para o entendimento dos capítulos posteriores. O capítulo 3 realiza uma revisão da literatura, apresentando uma seleção de trabalhos acadêmicos que investigam os fatores que explicam a baixa participação do Brasil no mercado internacional. Em seguida, o capítulo 4 apresenta os resultados da pesquisa conduzida com profissionais da indústria brasileira de *software*, abordando suas percepções sobre aspectos relacionados à inovação e à capacidade de inserção no mercado externo. Por fim, as considerações finais são apresentadas no capítulo 5.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INTRODUÇÃO

O objetivo principal deste capítulo é apresentar a base teórica necessária para facilitar o entendimento das análises desenvolvidas nos capítulos subsequentes. Os temas serão tratados de forma geral, com a profundidade necessária para permitir a compreensão do conteúdo do trabalho. Não se pretende aqui realizar uma revisão exaustiva da literatura; para aprofundamentos adicionais, recomenda-se a consulta às referências citadas ou a outras fontes especializadas.

Este capítulo está organizado como descrito a seguir. A seção 2.2 discute o que é *software* e apresenta algumas de suas características que o diferencia de outros bens na economia. Já a seção 2.3 descreve o que é a indústria de *software* e apresenta a definição que será adotada neste trabalho. Em seguida, a seção 2.4 explora o que é sistema de inovação e sua relevância para o contexto estudado.

2.2 SOFTWARE E SUAS CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS

O surgimento do *software* está intimamente ligado à criação dos primeiros computadores e à necessidade de instruí-los para executar tarefas específicas. Com o tempo, a atividade de programar evoluiu de uma prática restrita a ambientes acadêmicos e militares para um setor econômico estruturado, com empresas especializadas na produção, comercialização e manutenção de sistemas, bem como na prestação de serviços como suporte técnico, consultorias, treinamentos, entre outros. Atualmente, o *software* está presente nos mais diversos setores da economia, além de estar em constante evolução, o que evidencia seu caráter ubíquo e estratégico. Desenvolver *software* é uma atividade considerada intensiva em P&D e que requer mão de obra qualificada (GALINDO-RUEDA; VERGER, 2016).

Caulkins (2003 apud KUBOTA, 2006) apresenta algumas particularidades que o *software* possui que o difere de bens convencionais presentes na economia. O primeiro é que ele é um bem intangível: ele não se desgasta fisicamente nem apresenta sinais visíveis de que está prestes a falhar. Um sistema pode estar funcionando corretamente em um momento e, subitamente, apresentar uma falha minutos depois. Em muitos casos, essas falhas decorrem de erros na implementação dos requisitos do sistema. Outras vezes, são causadas por atualizações em

dependências externas, como bibliotecas de terceiros ou até mesmo no sistema operacional em que o *software* é executado. Por outro lado, se o sistema permanecer inalterado — ou seja, sem modificações no código ou nas dependências — espera-se que o *software* continue operando da mesma forma e produza os mesmos resultados ao longo do tempo. As exceções, nesse caso, costumam estar associadas a falhas de *hardware* (como defeitos no disco rígido, perda de conexão com a internet, entre outros) ou a limites operacionais do sistema, como a memória ficar cheia após gravação excessiva de dados ou problemas de *overflow*¹. Esses tipos de falhas podem ocorrer especialmente em sistemas que lidam com grandes volumes de usuários ou dados.

Outra característica do *software* é que ele possui uma estrutura de custos diferenciada, a depender do tipo de análise. Geralmente atribui-se ao *software* que ele possui um alto custo de produção e um baixo custo de reprodução (SHAPIRO; VARIAN, 1999), ou em termos econômicos, possui um custo fixo elevado e custo marginal próximo de zero. Isso é característico de bens baseados em ideias, que são bens não-rivais (JONES; VOLLRATH, 2013). Isso faz muito sentido quando consideramos o *software* como produto, principalmente quando pensamos que antigamente os *softwares* eram vendidos em prateleiras. No entanto, pensando do ponto de vista do desenvolvimento do *software*, dificilmente o *software* para de ser atualizado, ou seja, sempre novas funcionalidades são incluídas, falhas são corrigidas ou atualizações de dependências são feitas. Consequentemente, se analisarmos o custo do *software* em relação ao número de funcionalidades desenvolvidas, esse custo não é fixo. Na verdade, ele geralmente apresenta um custo marginal crescente, como podemos ver na Figura 1. Isso significa que a cada nova funcionalidade implementada, mais complexo o *software* se torna e mais custoso será implementar a próxima funcionalidade. Em alguns casos, essa curva de custo marginal apresentará uma curva não linear, o que eventualmente tornará a manutenção desse sistema extremamente custosa no longo prazo, o que pode gerar problemas estratégicos para a organização. Quando se chega a essa situação, a opção geralmente adotada pelos programadores é a reescrita do sistema, dividindo-o em partes menores, pois como podemos ver na figura, o custo do *software* na fase inicial é menor. Para reduzir esse elevado custo no longo prazo, profissionais mais qualificados adotam boas práticas de engenharia e arquitetura de *software*

¹ O problema de *overflow* ocorre quando um valor excede o limite máximo (ou mínimo) que pode ser representado por um determinado tipo numérico. Por exemplo, em algumas linguagens de programação, um tipo inteiro convencional (de 32 bits com sinal) representa apenas valores entre -2.147.483.648 e 2.147.483.647. Se somarmos 1 ao valor máximo, o resultado não será 2.147.483.648 (que está fora do intervalo), mas sim -2.147.483.648, ou seja, reinicia a contagem a partir do limite inferior. Se os desenvolvedores do *software* não considerarem esses limites, podem ocorrer falhas ou resultados inesperados no sistema.

no processo de desenvolvimento, que torna a inserção de novas funcionalidades menos complexa, reduzindo o custo marginal do sistema e tornando essa curva de custo marginal mais controlada (por exemplo, uma curva mais próxima de ser linear).

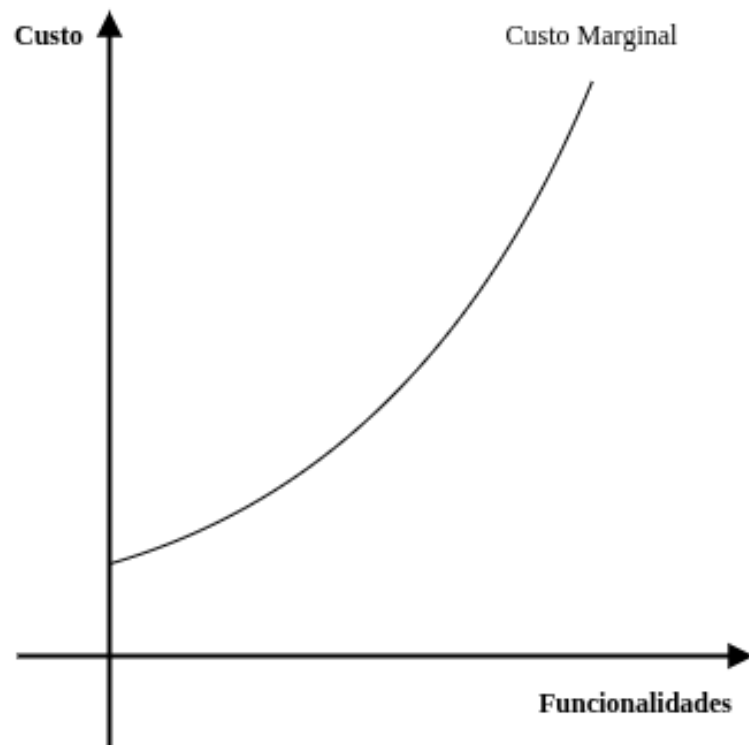


Figura 1 – Curva de custo na fase de desenvolvimento de um *software*.

Uma terceira característica do *software* é a velocidade em que ele torna-se obsoleto. Como o setor de TI está em constante evolução, novas linguagens de programação, *frameworks*, sistemas de bancos de dados e padrões de mercado surgem com frequência, tornando rapidamente ultrapassadas versões anteriores de um sistema. Além disso, mudanças nos requisitos dos usuários, avanços nas tecnologias de segurança e atualizações em plataformas de *hardware* contribuem para reduzir o ciclo de vida útil do *software*. Isso exige que empresas e desenvolvedores mantenham seus sistemas em constante atualização para garantir compatibilidade, desempenho e segurança.

Além disso, produtos a base de *software* também possuem uma característica denominada efeitos de rede ou externalidades de rede. Isso significa que o valor do produto aumenta à medida que mais pessoas passam a utilizá-lo. Em outras palavras, quanto maior a base de usuários, maior tende a ser a utilidade percebida do *software*, criando um ciclo de retroalimentação positiva. Esse fenômeno é facilmente perceptível em serviços de redes sociais ou aplicativos de conversa, mas ele ocorre também em diversos produtos digitais. Como consequência, mesmo

que um produto seja facilmente replicável por outras empresas, isso não garante que ela vai prosperar no mercado. A empresa que primeiro conquista uma base sólida de usuários ganha vantagens competitivas significativas, dificultando a entrada de novos concorrentes, até mesmo quando estes possuem um produto tecnicamente superior. Um dos fatores que reforçam essa barreira de entrada é o chamado efeito de aprisionamento, ou efeito de *lock-in*, em que os usuários ou empresas se tornam dependentes de um *software*, enfrentando custos elevados (custos financeiros, operacionais ou de tempo) para migrar para outras alternativas. Portanto, há uma tendência nesse mercado de surgirem monopólios ou oligopólios, embora não seja garantido que essas empresas se manterão no longo prazo.

Por fim, vale mencionar também os *softwares* de código aberto ou *open source*. Eles constituem uma forma particular de produção de *software* que se apoia em princípios de colaboração global. Diferentemente do *software* proprietário, ele é desenvolvido por comunidades de programadores distribuídas pelo mundo, que podem acessar o código-fonte, compreender seu funcionamento e propor melhorias. Esse modelo cooperativo permite um desenvolvimento mais rápido e transparente, além de gerar módulos reutilizáveis que funcionam como blocos de construção para outros sistemas, contribuindo para a redução significativa dos custos de desenvolvimento de novos programas. De acordo com Hoffmann, Nagle e Zhou (2024), as firmas gastariam 3,5 vezes mais em um projeto se os *softwares* de código aberto não existissem. Portanto, os *softwares* de código aberto desempenham um papel fundamental ao criar uma estrutura que sustenta a inovação e o desenvolvimento tecnológico em diversos setores da sociedade.

2.3 INDÚSTRIA DE SOFTWARE

Uma indústria pode ser entendida como o conjunto organizado de atividades econômicas voltadas à produção de bens ou serviços, abrangendo desde a concepção e desenvolvimento até a comercialização e suporte. Nesse sentido, a indústria de *software* é o conjunto de atividades econômicas responsáveis pela oferta de produtos e serviços de *software*. Definir com precisão os limites dessa indústria não é trivial, uma vez que o *software* está presente em praticamente todos os setores econômicos e pode ser produzido tanto por empresas especializadas quanto por organizações cujo foco principal é outro. Não há, nas referências analisadas neste trabalho, uma definição consensual para o termo “indústria de *software*”.

De acordo com o SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software

Brasileiro (2024), o setor de TIC é composto por dois segmentos principais: setor de TI e setor de Telecomunicações. O setor de TI, por sua vez, subdivide-se em três áreas: indústria de *software*; indústria de *hardware*; e serviços de TI (que englobam serviços tanto de *software* quanto de *hardware*). A Figura 2 apresenta essa estrutura de forma esquemática.



Figura 2 – Setor de TIC e suas subdivisões. Fonte: SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (2024).

Para classificar as empresas pertencentes a cada grupo, a SOFTEX utiliza a identificação pelo código de Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE). Sendo assim, as empresas que pertencem a indústria de *software* e serviços de TIC no Brasil possuem os código CNAE descritos na Tabela 1.

Embora essa classificação capture a grande variedade de empresas que atuam no setor, se for considerado apenas esses CNAEs na atividade principal, isso exclui um conjunto de empresas cujos produtos e serviços são fortemente baseados em tecnologias da informação, mas que atuam em outros setores. Por exemplo, empresas como Nubank, iFood, Magazine Luiza, entre outras, desenvolvem produtos digitais e empregam diversos profissionais do setor, mas possuem CNAEs distintos dos listados anteriormente.

Correia, Vasquez e Cario (2008) apresentam uma classificação da indústria de *software* baseada no modelo de negócios, em que o *software* é ofertado no mercado de três formas: como um produto, um serviço ou como *software* embarcado. Os produtos de *software* são artefatos digitais comercializáveis para múltiplos clientes, como sistemas operacionais, jogos digitais, ferramentas de desenvolvimento, aplicações utilitárias, aplicativos para *desktop* e *smartphones*, etc. Já os serviços de *software* referem-se a atividades técnicas associadas ao

Tabela 1 – Códigos CNAE para a indústria de *software* e serviços de TIC no Brasil.

Código	Descrição
62.01-5	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda
62.02-3	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis
62.03-1	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis
62.04-0	Consultoria em tecnologia da informação
62.09-1	Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação
63.11-9	Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na internet
63.19-4	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet
63.99-2	Outras atividades de prestação de serviços de informação não especificadas anteriormente
95.11-8	Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos

uso e manutenção de *software*, como suporte técnico, testes de *software*, consultorias, treinamentos, administração de sistemas, plataformas *Software as a Service* (SAAS), entre outros. Por fim, os *softwares* embarcados são aqueles integrados a dispositivos de *hardware*, sendo desenvolvidos para executar funções específicas dentro de equipamentos eletrônicos. Eles não operam de forma independente, mas estão incorporados em produtos como eletrodomésticos, automóveis, equipamentos médicos, sistemas de automação industrial, entre muitos outros.

Entre os *softwares* do tipo produto, é possível fazer subdivisões com base em diferentes critérios, como a classificação técnica, a forma de inserção no mercado ou a estratégia de comercialização. A classificação técnica, por exemplo, organiza os *softwares* de acordo com sua função, agrupando-os em três categorias principais: *softwares* de infraestrutura, ferramentas e aplicativos. Os *softwares* de infraestrutura (também chamados de *softwares* de sistema) formam a base do ambiente computacional e oferecem os serviços essenciais para o funcionamento de outros programas. Exemplos incluem sistemas operacionais, bancos de dados, *drivers* de dispositivo, gerenciadores de rede, entre outros. As ferramentas são utilizadas principalmente por desenvolvedores na criação de outros *softwares*, como linguagens de programação, compiladores e ambientes de desenvolvimento (IDEs). Já os aplicativos são voltados ao usuário final e incluem programas como processadores de texto, planilhas eletrônicas, navegadores web, entre muitos outros.

Em relação à forma de inserção no mercado, os produtos de *software* podem ser vertical ou horizontal. Um produto vertical é desenvolvido para atender às necessidades de um segmento específico do mercado ou de um público-alvo bem definido. Por exemplo, sistemas para hospitais, *softwares* de gestão escolar ou soluções para o setor jurídico. Já o *software* horizontal pode ser utilizado por usuários de perfis diversos, como plataformas de *streaming*, aplicativos de mensagens ou redes sociais. O *software* vertical tem uma complexidade adicional em seu desenvolvimento, pois exige não apenas domínio técnico em programação, mas também conhecimento aprofundado do setor ou atividade a que o sistema se destina.

Quanto à forma de comercialização, os *softwares* produtos podem ser classificados como padronizado (também chamado de *software* não customizável ou *software* pacote), customizado ou sob encomenda. *Softwares* padronizados são desenvolvidos para atender a um público amplo, de forma semelhante aos *softwares* horizontais, requerendo pouca interação com o usuário final durante o desenvolvimento. Exemplos dessa categoria incluem jogos digitais, processadores de texto e de planilhas, entre outros. Já os customizados partem de uma base padrão, mas permitem adaptações para atender às necessidades específicas de cada cliente. Como exemplo, podemos citar o Wordpress (plataforma de criação de páginas web), Moodle (plataforma de criação de ambientes de aprendizagem) ou o Shopify (plataforma para criação de sites de comércio eletrônico). Por fim, os *softwares* sob encomenda são desenvolvidos para atender às demandas de um cliente específico, exigindo maior envolvimento entre a equipe técnica e o contratante durante todo o processo de desenvolvimento. Geralmente é feito por um departamento de tecnologia interno à própria empresa ou por empresas terceirizadas especializadas nesse tipo de serviço.

O modelo de negócios para os serviços de *software* são classificados em discretos ou *outsourcing*. No modelo discreto, há contratação de serviços para realizar tarefas específicas, com escopo, prazo e entregáveis bem definidos. Por exemplo, a implementação de uma funcionalidade, a realização de testes ou a integração de sistemas. Esse tipo de contratação é pontual e, em geral, não envolve vínculo com a equipe do cliente. Já o *outsourcing* se caracteriza pela transferência de responsabilidade da empresa contratante para a contratada. Isso significa que uma empresa externa à organização ficará responsável por desenvolver e dar suporte ao *software*. Portanto, nesse modelo há um maior vínculo entre as empresas, havendo troca de informações e confiança entre as partes.

O *outsourcing* também pode ser subdividido em *outsourcing* convencional e *business process outsourcing*. Exemplos de *outsourcing* convencional são serviços de *call-center* e *help*

desk, em que há uma terceirização de áreas específicas visando redução de custos. Já o *business process outsourcing* é mais abrangente, no qual a empresa contratada assume a responsabilidade por processos completos, permitindo que a empresa contratante foque em suas atividades principais. Exemplos desse modelo são rotinas de contabilidade ou gestão de recursos humanos.

Portanto, ao longo deste trabalho, será utilizado o termo indústria de *software* para designar todas as empresas que desenvolvem produtos, serviços de *software* ou *software* embarcado, conforme a classificação proposta por Correia, Vasquez e Cario (2008). Nesse sentido, essas empresas não se limitam a ser meras usuárias de *software*, mas possuem, em sua estrutura organizacional, equipes dedicadas ao seu desenvolvimento, independentemente do setor econômico em que atuam.

2.4 SISTEMA DE INOVAÇÃO

A teoria do Sistema de Inovação oferece uma abordagem sistêmica para compreender como o progresso tecnológico e a inovação emergem da interação entre diversos atores, instituições e estruturas. Ou seja, em vez de analisar a inovação como um processo isolado realizado por empresas ou inventores individuais, essa teoria enfatiza a importância do ambiente institucional (interação entre firmas, agências governamentais, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de pesquisa de empresas, instituições financeiras, investidores, entre outros), que ao articularem entre si, são capazes de gerar, implementar e difundir inovações (ALBUQUERQUE, 1996).

Essa teoria surgiu a partir de estudos que tinham o objetivo de entender o que determinava o progresso tecnológico dos países. Três autores foram fundamentais para a elaboração dela: Bengt-Åke Lundvall, Christopher Freeman e Richard Nelson. Lundvall foi o primeiro a introduzir o conceito de Sistema de Inovação (LUNDVALL, 1985), ao enfatizar o papel das interações entre produtores e usuários no processo de inovação de produtos. Para ele, a inovação não ocorre de forma isolada dentro das firmas, mas é fruto de processos de aprendizagem iterativa, mediados por instituições, cultura e redes de colaboração. Christopher Freeman, por sua vez, desenvolveu o conceito de Sistema Nacional de Inovação ao analisar o desempenho da economia japonesa no pós-guerra (FREEMAN, 1988). Em sua obra, Freeman destacou que o sucesso tecnológico de um país depende da articulação entre universidades, empresas e políticas públicas, e que o progresso tecnológico é moldado pelas instituições sociais, econômicas

e políticas. Por fim, Richard Nelson aprofundou essa abordagem ao coordenar uma série de estudos de caso, com a participação de vários pesquisadores, sobre os sistemas de inovação de diversos países (NELSON, 1993). Ele ressaltou que não existe um modelo único de sistema de inovação, e que cada país constrói sua própria estrutura institucional com base em sua história, capacidades e prioridades de desenvolvimento.

Posteriormente, a fim de captar diferentes escalas, dinâmicas e especificidades dos processos inovativos, o conceito de Sistema de Inovação foi dividido em categorias como Sistemas Nacionais de Inovação, Sistemas Regionais de Inovação, Sistemas Locais de Inovação, Sistemas Setoriais de Inovação e Sistemas Tecnológicos de Inovação (KASHANI; ROSHANI, 2019). Cada uma dessas abordagens busca compreender como os diferentes atores se articulam em contextos distintos para promover (ou limitar) a geração e difusão de inovações. Por exemplo, os Sistemas Nacionais de Inovação envolvem instituições, políticas, normas e atores a nível de países (universidades, empresas, agências governamentais, sistemas de financiamento e infraestrutura de apoio, entre outros), articulando entre si com o objetivo de promover o desenvolvimento tecnológico e o crescimento econômico da nação. Já os Sistemas Regionais/Locais de Inovação focam em uma área geográfica menor, analisando aspectos como aglomerações industriais e redes locais de cooperação (interação entre firmas, clientes, fornecedores, agências governamentais, agências de fomento, fundos de investimento, entre outros). Por outro lado, um Sistema Setorial de Inovação concentra-se nas especificidades de setores industriais específicos, como saúde, energia ou de TI. Portanto, podemos ver que há diferentes possibilidades de análise, a depender do objeto de estudo (EDQUIST, 1997).

Há duas escolas do pensamento econômico que fundamentam essa teoria do Sistema de Inovação. A primeira delas é a escola institucionalista, proposta inicialmente por autores como Thorstein Veblen, Wesley C. Mitchell e John K. Galbraith, e posteriormente reformulada por economistas do novo institucionalismo, como Douglass North (BRUE; GRANT, 2016). Uma das principais características dessa escola é a ênfase das instituições na vida econômica. Nesse contexto, uma instituição é mais do que uma organização ou um estabelecimento (por exemplo, uma universidade, um banco, etc.); ela também é composta por regras formais (leis ou normas) e informais (como valores culturais, hábitos sociais, costumes, entre outros). Por exemplo, o ato de celebrar a virada do ano é uma instituição, de acordo com essa corrente de pensamento. Além disso, o institucionalismo se caracteriza por uma perspectiva holística do sistema econômico. Para essa escola, a economia não pode ser entendida como a simples soma das decisões de indivíduos racionais isolados, mas sim como um sistema social interde-

pendente, cujos resultados decorrem da complexa interação entre fatores históricos, culturais, políticos e econômicos. Por fim, outra característica fundamental é a abordagem evolutiva: os institucionalistas defendem que as instituições estão em constante transformação, moldadas por processos históricos e sociais. Sendo assim, para os institucionalistas, a inovação não surge do nada; ela é um fenômeno sistêmico, construído ao longo do tempo por meio de redes de cooperação e aprendizado mútuo, tendo como base as instituições que moldam e são moldadas pelas transformações econômicas e tecnológicas. Além disso, a inovação é cumulativa, ou seja, quanto mais inovador um país é, mais chances ele tem de desenvolver as próximas inovações.

A segunda escola de pensamento é a schumpeteriana, inspirada na obra de Joseph Schumpeter, especialmente em seus trabalhos sobre inovação e empreendedorismo. Para Schumpeter, a inovação – definida como mudanças nos métodos de oferta de mercadorias – é o motor fundamental do desenvolvimento econômico (BRUE; GRANT, 2016), e ocorre por meio de um processo de “destruição criativa”, no qual novas tecnologias, produtos e modelos de negócios substituem os antigos. O empreendedor é um agente central nesse processo, pois é a pessoa que gera inovações, ou seja, são os pioneiros na criação de novos produtos, processos ou serviços. Com o passar do tempo, os fundamentos lançados por Schumpeter foram retomados e expandidos por uma nova geração de economistas, dando origem à chamada corrente neo-schumpeteriana. Ao contrário da abordagem anterior, que enfatizava o papel do empreendedor individual como motor da inovação, nessa nova abordagem, a inovação é resultado de uma dinâmica sistêmica e não linear, que para ser compreendida, é necessária uma análise multidisciplinar, em que a inovação decorre de um processo socialmente construído (RAUEN; FURTADO; CÁRIO, 2010).

Tendo como base essas correntes de pensamento, podemos afirmar que os Sistemas de Inovação buscam compreender os principais canais por onde o conhecimento flui (seja este codificado ou tácito) e identificar os obstáculos que impedem que esse processo ocorra de forma mais eficiente. Por isso, essa abordagem possui a vantagem de oferecer um olhar mais abrangente sobre o processo inovativo, que pode auxiliar na formulação de políticas públicas para promover o desenvolvimento econômico.

Visto que os países possuem diferentes características socioeconômicas, então alguns autores argumentam que o arcabouço teórico de Sistemas Nacionais de Inovação não podem ser aplicados de forma igual a países desenvolvidos, emergentes ou subdesenvolvidos. Partindo desse princípio, Albuquerque (1999) propôs uma categorização desses sistemas em três grupos: (1) sistemas maduros; (2) sistemas *catching-up*; e (3) sistemas não maduros. Os sistemas

maduros caracterizam-se por uma forte sinergia entre as organizações que compõem o sistema de inovação e contam com uma infraestrutura adequada de apoio à inovação, resultando em forte capacidade científica e tecnológica. Esses tipos de sistemas geralmente estão presentes nos sistemas nacionais de países desenvolvidos. Os sistemas *catching-up* são característicos de países em processo de desenvolvimento (por exemplo, Singapura, Taiwan, Polônia, entre outros), que já iniciaram a construção de suas capacidades tecnológicas e institucionais e que o desenvolvimento tecnológico está convergindo na direção dos países desenvolvidos. Porém, ainda enfrentam limitações, principalmente relacionadas à geração interna de conhecimento. Por fim, os sistemas não maduros são típicos de países subdesenvolvidos, com estruturas institucionais frágeis, baixa capacidade de geração de conhecimento e limitada articulação entre os agentes do sistema. Consequentemente, a sua estrutura de ciência e tecnologia é pouco voltada para a geração de inovação e mais para absorver e replicar as inovações feitas no exterior. Estudiosos da área consideram que o Brasil inclui-se nesse grupo, embora nem sempre seja fácil encaixar todos os países nessas categorias de sistemas de inovação.

Embora o Brasil se situe como um sistema não maduro do ponto de vista de um sistema nacional, isso não significa que não exista casos de sucesso em localidades ou setores específicos. Por exemplo, a empresa Embraer S.A. é referência mundial na indústria aeronáutica, resultado de um arranjo institucional que integrou tanto agentes nacionais (governo, centros de pesquisa e fornecedores locais) quanto internacionais (centros de pesquisa e fornecedores estrangeiros). Também se destacam polos tecnológicos como o de *software* em Belo Horizonte, Campinas e Recife (Porto Digital), que reúne universidades, *startups* e políticas públicas de fomento à inovação em um ecossistema relativamente bem articulado. Portanto, apesar das limitações estruturais a nível nacional, é possível observar experiências bem-sucedidas de geração de inovação em contextos mais restritos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivo principal apresentar uma seleção de trabalhos acadêmicos que buscam compreender a posição ocupada pela indústria brasileira de *software* no mercado global de TI. Com base no referencial teórico discutido no capítulo anterior, essa revisão da literatura identifica os principais fatores apontados por diferentes autores como determinantes para a baixa inserção internacional do setor.

Portanto, este capítulo está estruturado como descrito a seguir. A seção 3.2 revisa estudos que buscam entender os desafios enfrentados pela indústria brasileira de *software*. Em seguida, a seção 3.3 analisa alguns trabalhos focados em regiões específicas do país. Já a seção 3.4 mostra alguns trabalhos que fazem uma análise comparativa entre a indústria brasileira de *software* com a indústria de *software* de outros países. Por fim, as conclusões do capítulo são apresentadas na seção 3.5.

3.2 DETERMINANTES DA BAIXA INSERÇÃO INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE

À medida que a indústria de *software* foi ganhando mais importância na sociedade e na economia, começaram a surgir trabalhos acadêmicos com o objetivo de analisar o setor e identificar os obstáculos ao seu desenvolvimento no Brasil, bem como buscar meios de melhorar a sua inserção no mercado global. Em 1993, com esse propósito, o Ministério da Ciência e Tecnologia implementou o Programa Softex, voltado a apoiar empresas do setor na ampliação de sua participação no mercado internacional de *software*. No período de seu lançamento, o programa tinha como meta auxiliar a indústria de *software* nacional a ocupar 1% do mercado global em 2000, o que na época equivaleria a aumentar as exportações para US\$ 2 bilhões. Posteriormente, em 1996, o controle do programa foi repassado para uma instituição de direito privado sem fins lucrativos.

Porém, ao final do ano 2000, essa meta ficou longe de ser atingida, pois as exportações do país nesse ano foram de apenas US\$ 100 milhões (0,03% do mercado global). Stefanuto (2004) fez um levantamento histórico do programa e analisou as ações realizadas e os resultados obtidos. O programa tinha como objetivo fortalecer as firmas nacionais do setor,

especialmente as pequenas e médias empresas, tornando-as não apenas competitivas no mercado internacional mas também fornecedora de soluções que ajudassem a reduzir a necessidade de tecnologia importada. Para isso, essas empresas cooperariam em *clusters*, gerando produtos e serviços resultantes de um processo de P&D.

Stefanuto descreveu que, nas fases iniciais do programa, foram identificadas três causas principais para a baixa exportação: (1) empresas sem lastro financeiro; (2) baixa capacitação gerencial, mercadológica e de suporte nas empresas; e (3) produtos inadequados. A partir dessa constatação, o programa implementou ações como:

- Criar novas linhas de financiamento, para disponibilizar linhas de crédito a empresas com planos de negócio promissores;
- Preparar empresas para a exportação de *software*, capacitando os empresários em áreas como gestão, marketing, financeiro, entre outras;
- Incentivar a integração universidade-empresa;
- Estimular as vendas no mercado interno;
- Divulgar, em outros países, produtos desenvolvidos nacionalmente, seja através de participação em feiras e eventos, rodadas de negócios ou por meio de escritórios da Softex criados em outros países;
- Ampliar a oferta de mão de obra especializada;
- Formar uma cultura de empreendedorismo, principalmente entre jovens universitários, que embora tivessem uma boa formação técnica, tinham pouco conhecimento de mercado;
- Atrair empresas estrangeiras para produzir *software* no Brasil;

Ao final constatou-se que, embora o programa Softex tenha conseguido alcançar algumas das metas estabelecidas, ele pouco influenciou para melhorar a imagem do *software* brasileiro no exterior e grande parte dos produtos exportados eram provenientes de empresas transnacionais que se instalaram no país por meio de incentivos e vantagens locais. A cooperação entre as empresas e entre elas e centros de pesquisa não ocorreu como desejado. O investimento no setor era insuficiente, proveniente de reinvestimento, capital de risco e outros instrumentos específicos, que não foram suficientes para alavancar as empresas do

setor, principalmente as de pequeno e médio porte. A criação de empresas não ocorria como resultados de P&D, mas através de *spin-offs* e *start-ups*. Outro ponto destacado foi que o programa tentou replicar o processo inovativo da indústria de *software* norte-americana, sendo que isso era difícil de replicar mesmo em países desenvolvidos, pois essa indústria surgiu em uma realidade bem específica, com investimento massivo do Departamento de Defesa, uma forte ligação desse setor com as universidades e a existência de empresas com capacidade financeira para investir em P&D. Por fim, o autor destaca que a indústria de *software* não se desenvolverá apenas introduzindo uma nova tecnologia ou modelo de comercialização. Isso dependerá principalmente da construção de uma visão comum para o setor, articulada entre diversos atores, cuja coordenação é complexa e exige esforço coletivo. Para isso, o papel do Estado seria fundamental para induzir e sustentar um ambiente favorável à inovação e à cooperação entre empresas, universidades e instituições de pesquisa.

Em seguida, Kubota (2006) fez um levantamento dos desafios para a indústria de *software* brasileira. O estudo mostra o baixo nível de internacionalização das empresas e aponta como causa para isso:

- A dificuldade para obtenção de recursos para novos investimentos e capital de giro, destacando que os custos do mercado de ações são proibitivos para pequenas empresas, o mercado de *venture capital* é pouco desenvolvido, há poucos investidores-anjo, os bancos hesitam em conceder crédito a empresas com baixo nível de garantias reais (característica comum das empresas de *software*) e as iniciativas estatais de financiamento eram mal coordenadas e insuficientes para as necessidades do setor.
- O *country of origin effect* (efeito do país de origem), que refere-se à percepção que os consumidores têm sobre produtos ou marcas com base em seu país de origem. No caso do setor de *software*, executivos internacionais tendem a associar o Brasil à exportação de commodities agrícolas, e não à produção de tecnologia. Essa imagem desfavorável influencia negativamente os preços que os consumidores estão dispostos a pagar pelos produtos brasileiros. Um dos motivos apontados para essa percepção negativa é a péssima colocação dos estudantes brasileiros em rankings educacionais, principalmente na área de exatas, visto que a programação tem uma certa proximidade com essas áreas.
- A baixa adesão das empresas brasileiras de obter certificações de qualidade de *software*¹, comprometendo sua inserção no mercado externo, uma vez que tais certificações

¹ Em 2006, ano de publicação do trabalho, o autor destaca o Capability Maturity Model (CMM) e o Capability

funcionam como importantes instrumentos de *marketing*, para demonstrar a adoção de processos de desenvolvimento eficientes e confiáveis;

- A carência de pessoas com proficiência no idioma inglês e experiência em tecnologias mais avançadas. Há também a necessidade de investir na formação de profissionais de comércio exterior, especialmente com foco em produtos e serviços de *software*;

Kubota também apontou alguns fatores críticos para o sucesso das empresas de *software*. Primeiramente, ter um bom produto é importante, mas a gestão da empresa é essencial para o sucesso no longo prazo, pois as necessidades do mercado estão em constante mudança e, por isso, é necessário uma equipe que esteja atenta a essas mudanças e seja flexível para adaptar os seus produtos aos novos requisitos. Além disso, destaca-se a importância do *marketing* para a exportação, sendo tão relevante quanto o próprio desenvolvimento do *software*. Nesse contexto, o *marketing* vai além da simples divulgação do produto, envolvendo também a identificação das necessidades dos usuários e o desenvolvimento de soluções que as atendam, sem negligenciar critérios como qualidade, preço e desempenho. Por fim, outra política sugerida para aumentar a internacionalização das empresas é a criação de programas de intercâmbio para programadores brasileiros, bem como participar em comunidades de desenvolvimento de *software* livre, para ampliar a parceria e interação com pessoas de outros países.

O desempenho do sistema educacional brasileiro também foi apontado por Siqueira (2007) como o principal entrave ao desenvolvimento do setor de TI. Além disso, fatores macroeconômicos como inflação elevada, câmbio valorizado em relação a outras moedas, alta carga tributária, escassez de mão de obra qualificada e alto custo dessa mão de obra (elementos que compõem o chamado “custo Brasil”) dificultam a atração de investimentos estrangeiros. Esses aspectos reduzem a taxa de retorno esperada sobre os investimentos realizados no país, tornando-o menos competitivo frente a outros países (principalmente os asiáticos), que oferecem ambientes de negócios mais favoráveis. Assim, a criação de condições macroeconômicas mais eficientes pode desempenhar um papel importante na atração de empresas e no fortalecimento da posição do Brasil no mercado global de TI.

O trabalho de Gomel e Sbragia (2011) teve como foco a capacitação técnica das empresas brasileiras e como isso influencia no desempenho exportador do país. Os autores definem a capacitação técnica como o principal impulsionador da competitividade de uma firma, sendo

Maturity Model Integration (CMMI) como algumas das principais certificações em *software*. O CMMI continua sendo utilizado até os dias atuais.

determinante para o processo de desenvolvimento e manutenção da mesma. Para mensurar essa capacitação, as seguintes características foram consideradas: participação de mestres e doutores em atividades de P&D, despesas em P&D, propriedade intelectual, certificações, escolaridade, incentivos à capacitação da mão de obra e faturamento com novos produtos. O desempenho exportador foi avaliado com base no total de vendas da empresa destinadas à exportação. Os resultados do trabalho, para uma amostra de 488 empresas brasileiras, apontam uma correlação positiva e estatisticamente significativa ($p < 0,05$) apenas entre o desempenho exportador e capacitação da mão de obra. O faturamento com novos produtos também apresentou uma correlação positiva, mas parcialmente significativa ($p < 0,1$). As demais variáveis não apresentaram resultados significativos. Portanto, apesar de se tratar de uma análise correlacional, os resultados destacam a relevância do investimento em qualificação da mão de obra como fator estratégico para ampliar a presença do Brasil no mercado global.

Outro trabalho relevante para compreender a atual posição da indústria brasileira de *software* é o de Bertoni (2014). A autora analisa diferentes aspectos da indústria brasileira de *software* e serviços de TI, com o intuito de identificar os obstáculos estruturais que impedem o desenvolvimento do setor. Como base teórica, o trabalho é fundamentado na teoria desenvolvimentista, mais especificamente em teorias propostas por Celso Furtado, Caio Prado Jr. e Florestan Fernandes.

Primeiramente, Bertoni destaca que, embora as bases do desenvolvimento de *software* estejam disponíveis globalmente, os insumos inovativos são relativamente imóveis (por exemplo, universidades, P&D nas indústrias, entre outros) e estão concentrados em polos situados nos países centrais. Por isso, eles realizam as etapas mais estratégicas do desenvolvimento de *software*, enquanto as atividades complementares e de baixo valor agregado são terceirizadas para outras regiões com menor custo de mão de obra, tornando o trabalho do setor nesses países mais precarizados. Um exemplo clássico dessa interação ocorre entre Estados Unidos e Índia. O Brasil não seguiu o mesmo modelo de desenvolvimento indiano, pois ao contrário deste, a indústria de *software* nasce da demanda interna de diversos setores econômicos. Porém, existe no país a presença de sedes de empresas transnacionais, que por um lado competem com as empresas nacionais e não disseminam no país a capacidade inovativa delas, muito menos auxilia na competitividade internacional da indústria brasileira, e por outro assumem a posição de “parceiras”, gerando uma convivência pacífica no mercado, levando algumas empresas a adotarem estratégias de adaptação, em vez de concorrência por meio da inovação. Como resultado, as empresas nacionais não conseguem ocupar uma posição mais central nos

processos de inovação do setor. Quando alguma delas alcança algum protagonismo, ela se torna alvo de aquisição por parte das multinacionais. Para a autora, essa posição subordinada da indústria brasileira de software é a principal razão para a sua baixa inserção no cenário internacional.

O trabalho também dá luz a um processo de “commoditização” do setor. Isso ocorre quando o preço se torna o principal diferencial das empresas, em vez de ser a capacidade inovativa delas. Consequentemente, a margem de lucro das empresas cai, reduzindo a capacidade delas em contratar profissionais mais qualificados (necessários para realizar atividades de P&D e impulsionar a inovação), gerando distorções no mercado de trabalho do setor. Por exemplo, essas distorções podem ser percebidas com o aumento de contratações no modelo PJ, que é uma forma de tentar conter os custos de mão de obra e, assim, a empresa manter-se competitiva. Outro exemplo é a mudança na força de trabalho para um perfil de profissional mais jovem, grande parte com ensino superior incompleto ou somente com graduação, causando também uma redução no salário médio dos profissionais da área. Tal efeito foi observado pela autora ao analisar os dados de mercado de trabalho da indústria de software. Portanto, a autora argumenta que o problema da baixa capacidade inovativa das empresas brasileiras não reside na escassez de uma mão de obra qualificada, e sim nas condições de trabalho ofertada pelas empresas da indústria.

Embora o trabalho apresente conclusões muito relevantes para compreender a posição do Brasil no mercado internacional, suas análises foram fundamentadas em uma amostra composta por empresas cuja atividade principal está diretamente relacionada ao setor de TI — identificadas por códigos CNAE iniciados por 62, 63 ou 95. Como foi discutido na Seção 2.3, é possível que as conclusões do trabalho não tenham captado toda a complexidade e diversidade do setor, dado que muitas empresas importantes do setor ficaram de fora do estudo. Contudo, o trabalho contribui para uma melhor compreensão dos mecanismos que impedem um maior desenvolvimento do setor no país.

Outro trabalho que vale a pena ser mencionado é o de Semenzato (2019), que faz um estudo sobre a formação de *clusters* de *software* no Brasil. *Clusters* são aglomerações geográficas de organizações inter-relacionadas que atuam em um mesmo setor ou cadeia produtiva, compartilhando infraestrutura, conhecimento e mão de obra qualificada, em um ambiente marcado por relações de cooperação e competição. A principal vantagem associada à formação de *clusters* é a redução de determinados custos de transporte, como os custos para a aquisição de insumos, contratação de trabalhadores qualificados ou acesso a novos conhecimentos (EL-

LISON; GLAESER; KERR, 2010). Os *clusters* também apresentam características comuns aos sistemas de inovação (especialmente aos sistemas locais de inovação), como a articulação entre empresas e diversos atores regionais. No setor de TI, o exemplo mais emblemático de *cluster* é o Vale do Silício. Por isso, analisar a formação de *clusters* também pode nos fornecer insumos para entender o desenvolvimento da indústria brasileira de *software*.

Usando a base de dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) até 2017 para obter a lista de empresas de *software* por município e aplicando o método do Quociente de Localização, essa dissertação detectou doze municípios que possuem *clusters* de empresas de *software* (ordenados do maior para o menor): Barueri (SP), Blumenau (SC), Florianópolis (SC), São Paulo (SP), Campinas (SP), Belo Horizonte (MG), Porto Alegre (RS), Curitiba (PR), Recife (PE), Brasília (DF), Goiânia (GO) e Fortaleza (CE). De acordo com a revisão da literatura, entre os fatores que impulsionam o surgimento de *clusters* de empresas de *software*, destacaram-se: (1) existência de força de trabalho qualificada; (2) existência de infraestrutura adequada para instalação das empresas; (3) existência de apoio governamental; (4) existência de demanda local por serviços de *software*; (5) existência de universidades e outras instituições de ensino; (6) existência de incubadoras de empresas; (7) existência de pesquisa tecnológica; e (8) existência de algum tipo de associação entre as empresas para obter vantagens coletivas. Além desses, o autor identificou também, por meio de entrevistas, dois outros fatores relevantes: atratividade da região devido a qualidade de vida do município e a existência de uma grande empresa do setor como alavancadora dos fatores de constituição dos *clusters*.

No entanto, o autor observou que não foi necessária a ocorrência de todos esses fatores para o surgimento de um *cluster*. Todos os *clusters* analisados pelo autor possuíam pelo menos quatro das características citadas acima. Olhando especificamente os *clusters* de Campinas e Blumenau, foco da dissertação, apenas os fatores “existência de universidades ou outras instituições de ensino” e “existência de força de trabalho qualificada” foram comuns a ambos os *clusters*, considerando-os essenciais para o surgimento de um *cluster*.

3.3 ESTUDOS EM REGIÕES ESPECÍFICAS DO BRASIL

Nesta seção, são apresentados alguns estudos que analisam o desempenho de indústrias de *software* localizadas em diferentes regiões do Brasil. O objetivo é identificar se essas experiências regionais corroboram os achados discutidos anteriormente ou se oferecem novas

pistas sobre o desempenho da indústria brasileira de *software* no mercado global.

Sendo assim, Rauen, Furtado e Cário (2010) analisaram o processo inovativo da indústria de *software* em Joinville (SC), utilizando como referencial teórico o conceito de sistemas locais de inovação. O foco do estudo está na interação entre as empresas da região e um conjunto de organizações e instituições que, direta ou indiretamente, influenciam a produção ou a prestação de serviços de *software* — seja por meio do fomento ou da realização de pesquisas, do treinamento de recursos humanos ou da coordenação de políticas públicas. Foram entrevistadas 10 empresas de *software* (em um universo de 148 empresas), de porte variados (entre micro e grandes empresas) e algumas delas com atividades exportadoras (principalmente exportação de *software* padronizado). Além disso, foram entrevistadas também 4 organizações associadas ao sistema local de inovação. Duas características interessantes das empresas entrevistadas é que: (1) metade da amostra surgiu através de um processo de *spin-off* de outra empresa e somente 10% dos proprietários provinham de instituição de ensino e pesquisa; e (2) a principal fonte de financiamento das pequenas empresas são recursos próprios ou de familiares. Essas características corroboram os achados de Stefanuto (2004) sobre a dinâmica nacional do setor.

Embora o estudo não aborde diretamente os fatores que limitam a inserção do Brasil no mercado global, seus resultados revelam características desse polo de tecnologia que pode ser útil para compreender o baixo nível de inovação da indústria nacional, e uma indústria pouco inovadora tende a apresentar dificuldades para competir em escala global. Portanto, a seguir temos os principais resultados do estudo:

- Constatou-se uma baixíssima interação entre as empresas e as instituições de pesquisa com o intuito de gerar produtos ou serviços inovadores. Nesse sistema local de inovação, as universidades e centros de pesquisa atuavam predominantemente na formação de mão de obra. A principal fonte de inovação das empresas era a interação com os próprios clientes, seguida da participação em feiras e congressos. Além disso, essas empresas não possuíam um setor voltado especificamente para P&D, com foco no desenvolvimento científico ou na inovação radical. As atividades de P&D ocorrem de forma integrada às rotinas operacionais e são direcionadas, sobretudo, para atender demandas imediatas do mercado, visando rápido retorno financeiro. Consequentemente, as inovações desenvolvidas são principalmente de natureza incremental, ou seja, consistem em melhorias sobre soluções pré-existentes. No entanto, as empresas entrevistadas afirmaram que P&D era

uma fonte frequente de inovações, o que pode indicar uma compreensão limitada do conceito ou mesmo uma superestimação do papel que essas atividades efetivamente desempenham no processo inovativo da empresa.

- Os principais entraves para o desenvolvimento de produtos ou serviços inovadores são a dificuldade para estabelecer relações de cooperação com outras empresas e a dificuldade de obter recursos financeiros, sendo que todas as empresas entrevistadas relataram desconhecer a existência de instituições de fomento e os instrumentos de apoio disponíveis. Portanto, esses achados ressaltam a importância de organizações intermediárias que promovam a articulação entre os diversos atores do sistema local de inovação.
- A mão de obra qualificada ou o custo dela não foi considerado um entrave relevante para a inovação entre a maior parte das empresas entrevistadas. Embora a programação requer um certo nível de conhecimento, o mais importante, na visão das empresas entrevistadas, é o entendimento das atividades econômicas do mercado e das necessidades dos clientes.
- Por fim, os clientes são os principais parceiros das empresas analisadas, ou seja, o principal relacionamento dessas empresas é com agentes de fora do sistema local de inovação. A interação com associações de classe e de fomento tem como objetivo principal a capacitação da mão de obra, principalmente visando a obtenção de algum tipo de certificação. Somente 20% das empresas tinham interação com outras empresas, e mesmo assim, era para troca de informações genéricas.

Por todos esses fatores, os autores classificaram o sistema local de inovação da cidade de Joinville como um sistema não maduro.

Já o estudo de Cortezia e Souza (2011) analisou o processo de internacionalização de micro e pequenas empresas de *software* do estado do Rio Grande do Sul, com base em um modelo dividido em três etapas: antecedente, planejamento e execução. A etapa antecedente refere-se às motivações e competências organizacionais que impulsionam a decisão de buscar mercados externos. O planejamento envolve a coleta de informações que orientam essa decisão, enquanto a execução corresponde ao ingresso efetivo no mercado internacional. No entanto, as empresas não necessariamente seguem esse percurso linear. Por exemplo, algumas iniciam sua atuação internacional de forma não planejada, aproveitando oportunidades surgidas por meio de suas redes de contato.

Os resultados indicaram que, na amostra analisada, as etapas de antecedente e planejamento tiveram pouca influência na decisão de internacionalização. As empresas geralmente não realizam um planejamento sistemático; os empresários iniciam o processo de internacionalização ao acaso e só depois das primeiras experiências bem-sucedidas que eles passam a planejar sistematicamente as próximas iniciativas. Entre os fatores facilitadores identificados para a internacionalização, destacaram-se: possuir um produto inovador, domínio do idioma inglês e uma boa rede de relacionamentos. Este último aspecto foi particularmente decisivo e, por isso, as empresas participantes consideraram a presença em feiras e missões internacionais como estratégias importantes para impulsionar a internacionalização. Apesar dessa pesquisa ter sido aplicada a uma amostra reduzida e a uma região restrita, ela apresentou contribuições relevantes para compreender os desafios e oportunidades enfrentados por pequenas empresas brasileiras na inserção em mercados internacionais.

Um trabalho semelhante foi realizado também por Gazquez, Machado e Uripia (2020), que analisou a experiência de internacionalização de cinco pequenas empresas de *software*, sendo três nacionais (localizadas no estado do Paraná) e duas espanholas (situadas em Valência). Essas empresas adotaram diferentes estratégias para ingressar no mercado internacional: contato local; contato com outras empresas que se internacionalizaram; apoio de órgãos públicos; contratação de consultores especializados em internacionalização; e visitas ao país alvo para melhor conhecer as oportunidades de negócios. Os resultados apresentam pontos de convergência com o estudo de Cortezia e Souza (2011), ao reforçarem a importância de redes de relacionamento no processo de internacionalização. No entanto, também revelaram uma divergência: enquanto o estudo anterior minimizou o papel do planejamento, este mostrou que as empresas analisadas buscaram se preparar para essa atuação no exterior. Isso mostra que o tamanho da amostra não foi suficiente para identificar um padrão mais consistente sobre esse aspecto.

3.4 INDÚSTRIA BRASILEIRA DE SOFTWARE COMPARADA COM PAÍSES SELECIONADOS

Analisar a indústria de *software* de outros países pode fornecer pistas valiosas sobre os fatores que explicam a baixa inserção do Brasil no mercado global de TI. A partir dos casos de sucesso internacionais, é possível extrair lições, identificar estratégias eficazes e explorar formas de adaptá-las ao contexto nacional. Por isso, nesta seção vamos apresentar alguns

estudos comparativos entre a indústria brasileira de *software* e a indústria de *software* de alguns países selecionados.

Kubota (2006) apresentou uma análise da indústria de *software* de três países que estavam se destacando no setor, devido ao seu forte caráter exportador: Índia, Irlanda e Israel. No período do estudo, a Índia possuía uma baixa demanda no mercado doméstico e, por isso, a sua indústria de *software* era voltada especificamente para a exportação, principalmente de serviços de *software*, tornando-se um dos principais destinos de iniciativas de *outsourcing* de empresas norte-americanas. Entre os seus principais atrativos, estão os baixos salários dos profissionais indianos (em comparação aos profissionais norte-americanos), o conhecimento do idioma inglês e a quantidade de empresas indianas que possuem certificações de qualidade. Além disso, a migração de profissionais indianos para trabalhar em empresas de tecnologia nos Estados Unidos permitiu desenvolver uma rede de relacionamentos que facilitou a implantação de empresas estadunidenses no país.

A Irlanda, por sua vez, tinha como principal atrativo o papel de centro europeu para atividades de localização de *software* (tradução e adaptação do *software* para novas regiões), com forte presença de empresas norte-americanas que realizavam tarefas menos sofisticadas de desenvolvimento e tradução, voltadas exclusivamente para o mercado externo. Porém, aos poucos o país foi assumindo um papel maior no desenvolvimento de *software* por meio de parcerias com empresas norte-americanas. Ela possuía alguns atrativos semelhantes à indústria indiana, como fluência no inglês e uma rede de relacionamentos com empresas norte-americanas.

Já Israel era considerado na época do estudo um importante *cluster* de tecnologia (e essa relevância se mantém nos dias atuais), com uma forte presença de *startups* e firmas de venture capital. Entre as principais características da indústria do país, temos: profissionais altamente qualificados; atratividade do país para realizar P&D; forte relacionamento com o mercado de tecnologia norte americano; interação da indústria com as demandas do setor militar; e capacidade empreendedora dos executivos.

Baseado nisso, o autor categorizou esses países em uma matriz, como mostra a Tabela 2, relacionando o grau de complexidade das atividades exportadas realizadas pela indústria com a natureza da atividade. A Índia foi classificada como uma indústria focada em serviços de baixa complexidade e baixa interação com o cliente ou usuário, embora na época ela estivesse começando a atuar em projetos nas células 4 e 5. Já a Irlanda foi classificada como uma indústria focada em produtos de *software* de baixa complexidade, com planos de se inserir na célula 6. Por fim, Israel estava em uma situação que a tornava uma referência no mercado

global de TI.

Tabela 2 – Comparação entre países conforme a complexidade e natureza do *software*. Fonte: Kubota (2006).

	Serviços		Produtos
	Baixa interação	Alta interação	
Baixa complexidade	1 - Índia	2	3 - Irlanda
Alta complexidade	4	5	6 - Israel

Nesse cenário, o Brasil não dispunha das mesmas vantagens competitivas observadas nos três países mencionados. Entre os principais entraves para isso estavam o baixo domínio do inglês, limitado relacionamento dos profissionais brasileiros com as empresas norte-americanas, o *country of origin effect* e o reduzido número de empresas nacionais com certificações de qualidade.

Outro trabalho, realizado por Mazzoni e Strachman (2012), faz uma revisão histórica das políticas industriais realizadas pela Irlanda e pelo Brasil para promover a ciência, tecnologia e inovação em setores de alta tecnologia, como o de *software*. De forma resumida, inicialmente a Irlanda seguiu um modelo de substituição de importações, semelhante ao Brasil. Porém, após a abertura comercial no final da década de 1960, a Irlanda buscou os nichos de mercado em que o país tinha vantagens competitivas ou que poderia desenvolvê-las em poucos anos, visando competir para atrair multinacionais para o país. Através da sua principal agência de fomento industrial, a *Industrial Development Agency*, políticas de isenção fiscal foram realizadas para promover exportações e atrair investimento direto externo, sendo concedidas a empresas que atendesse a certos condicionantes, entre eles, principalmente a geração de empregos em áreas relacionadas com C&T. Essas políticas eram revisadas periodicamente e ajustadas de acordo com os resultados alcançados. Por outro lado, políticas bem sucedidas tinham continuidade, para deixar ancorada as expectativas dos empresários. O país também ampliou os investimentos em educação, investiu em criar centros de pesquisa e apoiou atividades de P&D nas empresas irlandesas, visando transformar o país em uma economia do conhecimento e desenvolver um sistema nacional de inovação, principalmente para os setores alvo de suas políticas, que era o setor de TIC e a indústria farmacêutica. Por fim, o país investiu fortemente em parcerias com empresas multinacionais americanas, tornando-as tão importantes quanto as empresas nacionais em termos de produção, exportações, P&D e emprego (a maior parte das exportações e da receita do setor são provenientes delas). Com isso, o setor de TI na Irlanda se tornou

a primeira indústria *high-tech* a se desenvolver no país, com uma estratégia semelhante à israelense, visando exportar produtos de alta complexidade. Como o mercado interno do país é restrito, o principal foco das empresas do país, tanto nacionais quanto multinacionais, são as exportações. O principal destino das exportações irlandesas é o mercado europeu e 80% das exportações no setor de TI do bloco são provenientes dela.

O Brasil, a partir da década de 1980, também implementou políticas industriais com o objetivo de fomentar a indústria de *software*. Inicialmente essas políticas tinham uma lógica protecionista, como a Política Nacional de Informática de 1984, que instituiu uma reserva de mercado voltada majoritariamente ao *hardware*. Porém, ela acabou moldando a estrutura da indústria nacional de *software*, pois ao buscar servir à indústria nacional de *hardware*, ela voltou-se ao atendimento do mercado interno. Nos anos 1990, com a abertura econômica e o fim da reserva de mercado, as políticas passaram a adotar uma abordagem de incentivos fiscais e apoio à inovação, como a Lei de Informática (Lei 8.248/91, regulamentada em 1993), que oferecia benefícios fiscais às empresas que fabricassem *hardware* no país e investissem 5% de seu faturamento bruto em atividades de P&D. Apesar dessa lei beneficiar um pequeno grupo de empresas com elevado faturamento, isso auxiliou no setor de *software*, que aplicou esses investimentos em institutos e centros de pesquisa, fortalecendo a competitividade das subsidiárias brasileiras no mercado externo. Outro marco importante foi o Programa Softex, de 1992, que como vimos anteriormente, buscou estruturar uma rede nacional de apoio às pequenas e médias empresas de *software*, fornecendo infraestrutura, capacitação e estímulo à exportação. A partir dos anos 2000, o setor passou a ser contemplado em políticas industriais mais amplas, como a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), lançada em 2003, e a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), de 2008, que visavam ampliar a presença das empresas brasileiras tanto no mercado interno quanto externo, por meio do fortalecimento da capacidade inovativa e da competitividade. O PITCE adotou políticas fiscais, como a isenção de PIS e Cofins para empresas que exportam pelo menos 80% de seu faturamento bruto, para tornar o país mais atrativo para as multinacionais exportadoras, assim como fez a Índia e a Irlanda. As empresas nacionais, cujo foco principal era atender o mercado interno, pouco se beneficiaram dessa medida. Aplicou-se também políticas horizontais como a Lei de Inovação (2004) e a Lei do Bem (2005), que criaram incentivos para estimular as parcerias entre instituições públicas de pesquisa, universidades e empresas, além de promover atividades de P&D nas empresas. Por fim, houve também mudanças na política de financiamento de atividades inovativas por meio do Finep. Já o PDP ampliou os incentivos fiscais

implementados no PITCE para estimular as exportações, como redução de 80% para 50% do percentual de faturamento para obter os benefícios fiscais, desoneração da folha de pagamento proporcional às exportações e ampliação dos recursos ao Programa de Apoio à Indústria de Software (Prosoft), do BNDES.

Ao comparar as políticas industriais implementadas pelos dois países, os autores concluem que a principal diferença entre eles está na continuidade e constância das políticas. A Irlanda estabeleceu uma estratégia firme e duradoura com a industrialização e o fortalecimento científico-tecnológico, focado em setores selecionados, mesmo diante de crises econômicas. Essa coerência de longo prazo permitiu à Irlanda criar um ambiente institucional estável e previsível, que favoreceu a atração de investimentos externos e a formação de capital humano qualificado. Já o Brasil, embora tenha lançado iniciativas importantes, não demonstrou o mesmo grau de compromisso. Suas políticas oscilaram a depender do governo que estava no poder ou conforme conjunturas macroeconômicas de curto prazo. Como resultado, a Irlanda construiu uma indústria de *software* melhor posicionada para concorrer no mercado global.

3.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou uma seleção de trabalhos acadêmicos produzidos ao longo dos últimos 25 anos, que buscaram identificar os fatores que explicam a baixa inserção da indústria brasileira de *software* no mercado global de TI. A análise foi conduzida a partir de três perspectivas complementares. A primeira abordou a questão de forma ampla, reunindo estudos que analisaram os obstáculos da indústria nacional de software como um todo. A segunda perspectiva teve um enfoque mais setorial, concentrando-se nos desafios enfrentados por sistemas de inovação em regiões específicas. Por fim, a terceira perspectiva consistiu em análises comparativas entre o Brasil e outros países, permitindo identificar fatores estruturais e institucionais que diferenciam o desempenho da indústria brasileira no cenário internacional. É importante ressaltar que esta revisão não teve o objetivo de mapear de forma exaustiva toda a produção acadêmica sobre o tema. Dessa forma, é possível que alguns trabalhos não tenham sido incluídos, o que abre espaço para investigações futuras mais abrangentes.

A partir da análise desses trabalhos, identificou-se que a trajetória da indústria nacional de *software* foi marcada por uma combinação de fatores que limitaram sua capacidade de competir em escala global. A seguir apresentamos uma lista resumindo os principais fatores encontrados:

- Dificuldade das empresas para obter crédito ou recursos para investimento, tanto por meio de agentes e instituições internas quanto externas. Em alguns casos, há inclusive desconhecimento das empresas sobre como obter fontes de financiamento;
- Sistema nacional de inovação pouco maduro, com baixo investimento em P&D e fraca articulação entre empresas, universidades e centros de pesquisa;
- Baixo desempenho do sistema educacional brasileiro como um todo;
- A imagem desfavorável do país como um produtor de tecnologia;
- Carência no país de pessoas com proficiência no idioma inglês, seja para facilitar a prestação de serviços para clientes externos quanto para construir uma rede de relacionamentos em mercados chaves, como o norte-americano;
- Baixa adesão das empresas brasileiras para obter certificações de qualidade de *software*;
- Limitada experiência das empresas nacionais em processos de internacionalização, reflexo do déficit na formação gerencial, especialmente em áreas estratégicas como planejamento, marketing internacional e gestão de projetos;
- Postura estratégica das empresas brasileiras, voltada à ocupação de nichos pouco explorados, evitando competir diretamente com grandes empresas estrangeiras;
- Condições de trabalho oferecidas pelas empresas brasileiras, que não aproveita da melhor forma a qualificação dos profissionais brasileiros e os restringe a atividades operacionais e com baixa intensidade tecnológica;
- Ausência de um projeto de longo prazo, compartilhado entre os diversos atores do sistema nacional de inovação, para desenvolver a indústria brasileira de *software*.

A partir dessas informações levantadas, no próximo capítulo vamos analisar a percepção de profissionais da área sobre a sua atuação na indústria de *software* e o caráter inovativo de seu trabalho.

4 ANÁLISE DA CAPACIDADE INOVATIVA DOS PROFISSIONAIS DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE NO BRASIL

4.1 INTRODUÇÃO

A partir dos levantamentos feitos no capítulo anterior, este capítulo tem como objetivo analisar, do ponto de vista de um grupo de profissionais que atuam ou já atuaram na indústria brasileira de *software*, os fatores que podem influenciar a capacidade das empresas em inovar e se inserir no mercado internacional. Para isso, foi elaborado um questionário contendo 27 perguntas fechadas entre os dias 07 e 28 de Julho de 2025. Ele foi divulgado em grupos de desenvolvedores de *software* brasileiros e na rede social LinkedIn. Esse questionário possui três grupos de perguntas: (1) perguntas para identificar o perfil dos participantes; (2) perguntas para coletar a percepção deles sobre as atividades inovativas e de exportação das empresas em que eles trabalham; e (3) para analisar a capacitação profissional deles sobre alguns temas relacionados à inovação e exportação de produtos ou serviços. Essa abordagem, centrada na visão dos colaboradores e não da diretoria, não foi explorada nos estudos analisados na revisão da literatura, constituindo uma contribuição original deste trabalho.

Responderam no total 46 participantes, que juntos trabalham em um total de 34 organizações, ou seja, teve alguns respondentes que trabalham em uma mesma empresa. Essas organizações atuam em diferentes segmentos do mercado, como tecnologia da informação, serviços financeiros, jogos eletrônicos, consultoria, comércio e varejo, indústria, entre outros. Nessa amostra de empresas, 23 são nacionais e 11 são estrangeiras. Permitimos que profissionais brasileiros que trabalham para empresas estrangeiras pudessem responder ao questionário também, a fim de possibilitar a análise comparativa entre a experiência profissional em empresas brasileiras e estrangeiras, bem como o perfil inovativo dessas organizações.

Sendo assim, este capítulo está organizado como descrito a seguir. A Seção 4.2 apresenta uma visão geral do perfil dos participantes da pesquisa. Em seguida, a Seção 4.3 analisa, a partir da perspectiva deles, o processo inovativo das empresas em que eles trabalham. Já a Seção 4.4 discute o potencial inovativo dos próprios participantes. Por fim, a conclusão do capítulo é apresentado na Seção 4.5.

4.2 PERFIL DOS PARTICIPANTES

Para traçar o perfil dos participantes, foram elaboradas seis perguntas abordando: tempo de atuação na indústria de *software*; maior nível educacional; área de graduação concluída ou em andamento; área de atuação; setor em que o(a) participante trabalha; e o tipo de empresa (nacional ou estrangeira) que ele(a) trabalha.

Sendo assim, podemos ver no Gráfico 3 que 76% dos entrevistados trabalham em empresas brasileiras (35 participantes) e os demais trabalham para empresas estrangeiras (11 participantes), sendo que 6 deles trabalham em regime remoto.

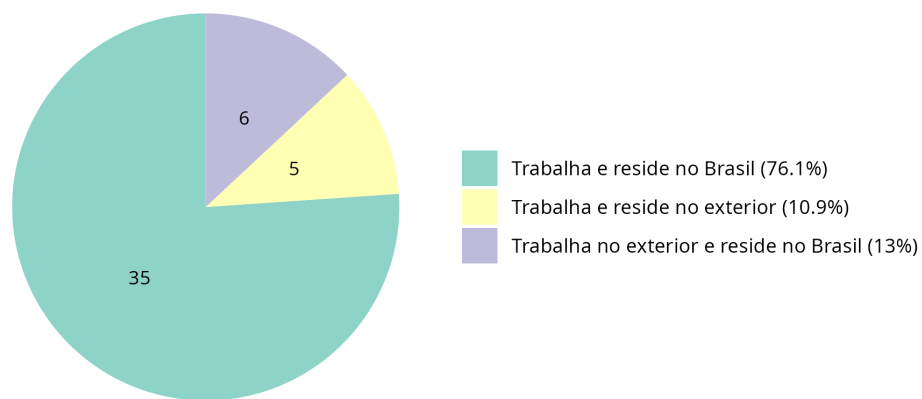


Figura 3 – Local onde os participantes da pesquisa trabalham e residem.

O Gráfico 4 apresenta o tempo de atuação dos participantes na indústria de *software*. Observa-se que 58,7% dos entrevistados possuem pelo menos 8 anos de experiência no setor (27 dos 46 participantes, sendo que 19 deles atuam no Brasil). Em cargos relacionados ao desenvolvimento de *software*, profissionais com esse nível de experiência geralmente ocupam posições de liderança técnica. Então, ter participantes com esse tempo de experiência no setor enriquece a pesquisa, pois eles tendem a ter uma bagagem mais ampla de conhecimento, não apenas quanto a aspectos técnicos mas também, em alguns casos, conhecimento estratégicos do negócio em que atuam. Entre os 11 profissionais que atuam no exterior, todos têm pelo menos 5 anos de experiência na carreira.

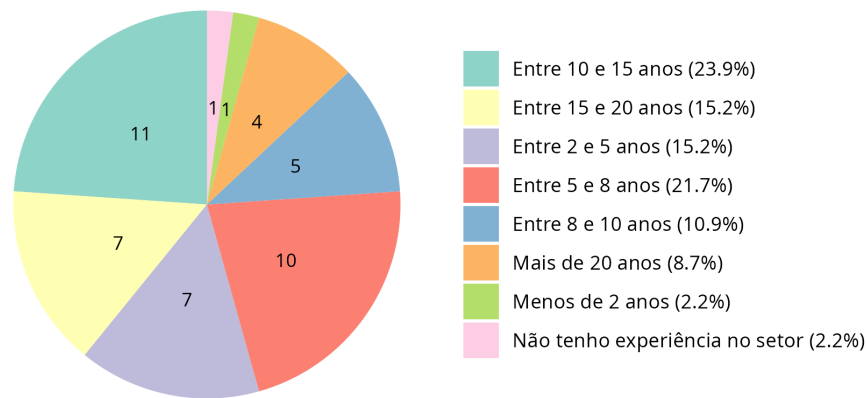


Figura 4 – Tempo de atuação dos participantes da pesquisa na indústria de *software*.

Em relação à área de atuação declarada, aproximadamente 70% dos participantes são desenvolvedores de *software*, conforme ilustrado no Gráfico 5 (33 participantes, somando “Desenvolvimento de Software” e “Desenvolvimento de Jogos”). Entre os 13 restantes, parte atua em cargos técnicos relacionados à produção de *software*, como profissionais de dados (engenheiros ou cientistas de dados), especialistas em qualidade de *software* e arquitetos(as) de soluções em nuvem. Há ainda um participante que atua no meio acadêmico e cinco que trabalham em empresas de tecnologia, mas sem envolvimento direto com programação, exercendo funções de liderança de equipes ou de gestão de produtos ou projetos. Todos os profissionais que responderam a pesquisa e que trabalham em empresa estrangeira atuam na área técnica, sendo a grande maioria desenvolvedores de *software*.

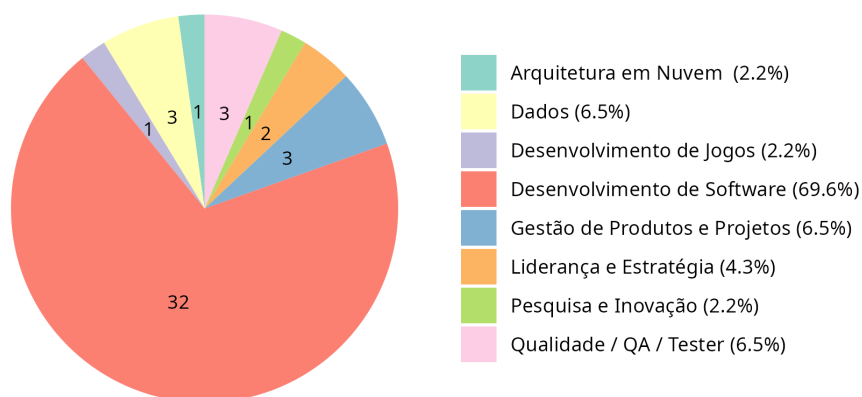


Figura 5 – Área de atuação declarada pelos participantes da pesquisa.

Em relação ao maior nível educacional dos participantes, temos que mais de 85% deles

possuem pelo menos o ensino superior completo, o que é comum para os profissionais que atuam no setor de TI, principalmente porque muitas das vagas de emprego exigem algum grau de formação superior. Os dois profissionais que possuem título de doutorado atuam no Brasil, sendo que um deles atua no setor privado e o outro atua na academia. Entre os profissionais que atuam no exterior, todos têm formação superior e o maior nível de formação é o mestrado.

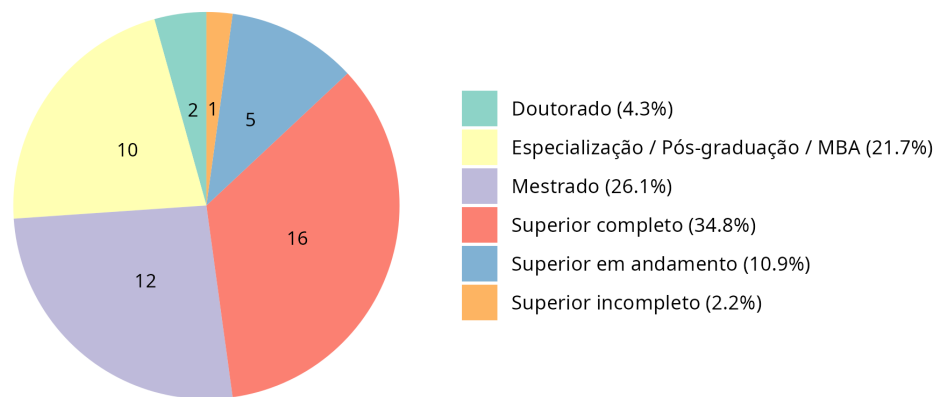


Figura 6 – Maior nível de formação dos profissionais entrevistados.

Sobre à área de formação dos entrevistados, como mostra o Gráfico 7, a maioria concluiu a graduação na área de TI (41 participantes). Com exceção de dois, todos os demais participantes possuem formação em ciências exatas. Entre os 11 profissionais que atuam no exterior, apenas um não é formado em TI e fez migração de carreira para a área de tecnologia.

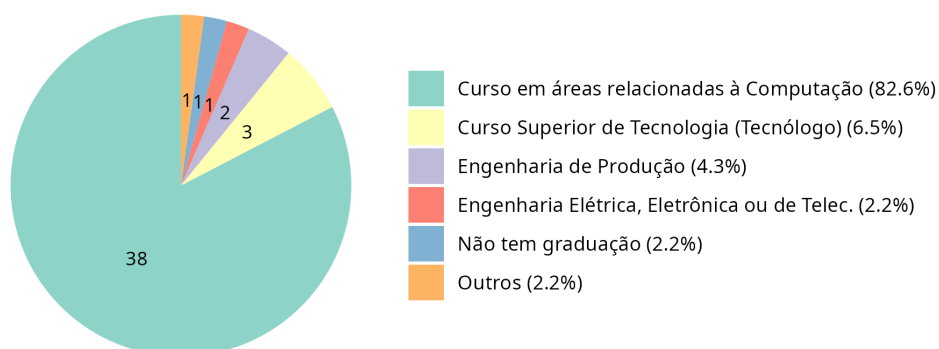


Figura 7 – Formação dos participantes da pesquisa.

Por fim, a grande maioria dos entrevistados (41 participantes) atuam no setor privado, conforme apresentado no Gráfico 8. Entre os demais, dois trabalham no setor público, um em

uma universidade, outro em um instituto de apoio à inovação e, por fim, um no terceiro setor. Todos os participantes que trabalham no exterior estão vinculados a empresas privadas.

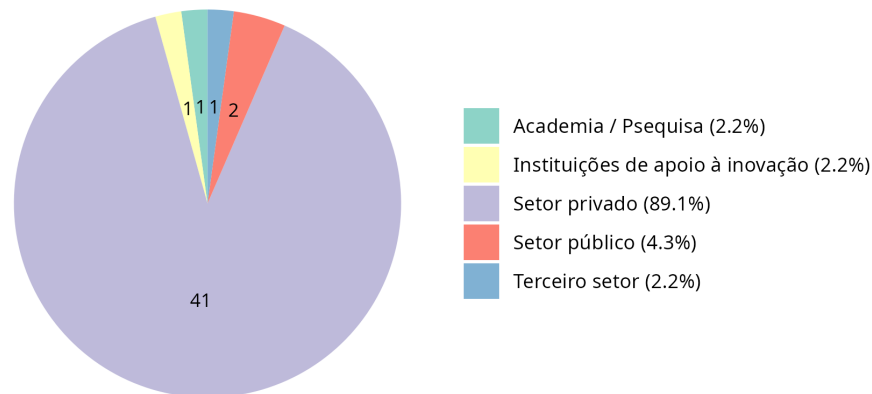


Figura 8 – Setor no qual os participantes da empresa atuam.

4.3 PERCEPÇÃO DOS ENTREVISTADOS SOBRE AS EMPRESAS QUE TRABALHAM

Esta seção apresenta a percepção dos participantes da pesquisa em relação a determinadas práticas adotadas pelas organizações em que trabalham. O objetivo é compreender, a partir da perspectiva dos trabalhadores entrevistados, os fatores que possam explicar o grau de inovação dessas empresas e, consequentemente, sua inserção no mercado internacional.

Entre os 46 respondentes, alguns trabalham na mesma organização. Assim, as análises a seguir referem-se a 34 empresas distintas. Em poucos casos, houve divergência entre respostas de participantes de uma mesma empresa (isso ocorreu somente para as organizações nacionais). Nesses casos, como não foi possível conversar diretamente com eles para tirar essas dúvidas, visto que não solicitamos informações de contato deles, adotou-se como critério inicial de seleção da resposta a opinião da maioria. Se isso não permitiu definir um consenso, foi selecionada a resposta mais favorável à empresa. Por exemplo, se um participante afirmou que a organização possui equipe dedicada a P&D e outro disse que não, optou-se por registrar a existência dessa equipe.

O Gráfico 9 mostra o porte das empresas analisadas, considerando o total de colaboradores. Entre as estrangeiras, sete são de grande porte, duas de médio porte, uma de pequeno porte e uma é microempresa. Entre as nacionais, nove são grandes, cinco são médias, cinco são pequenas, uma é microempresa e, em dois casos, não houve informação disponível. No

que se refere ao principal mercado atendido (nacional, internacional ou ambos), 60,9% das empresas nacionais relatadas pelos respondentes atuam exclusivamente no mercado interno, enquanto as demais atendem tanto o mercado interno quanto o externo. Por outro lado, todas as empresas estrangeiras identificadas na pesquisa atuam com foco no mercado internacional. Entre as oito empresas nacionais que atuam em ambos os mercados, seis são de grande porte, uma de médio porte e uma de pequeno porte. Esse resultado sugere uma estratégia recorrente entre organizações nacionais, na qual a inserção em mercados externos ocorre, em geral, após a consolidação no mercado doméstico.

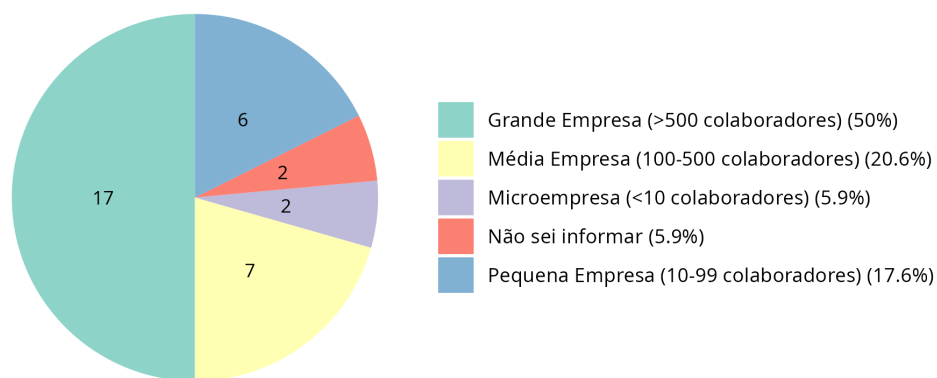


Figura 9 – Porte das empresas em que os participantes atuam.

Considerando que as organizações exportadoras desenvolvem produtos ou serviços que geralmente possuem uma maior complexidade técnica, pois são produtos gerados a partir de atividades intensivas em P&D, foi solicitado aos respondentes que avaliassem a complexidade técnica dos produtos ou serviços desenvolvidos nas organizações em que trabalham. Na literatura revisada e apresentada no capítulo anterior, não foi identificada uma definição clara para categorizar *softwares* como de baixa, média ou alta complexidade¹. Assim, com base na minha experiência profissional no setor², adotou-se a seguinte classificação:

- Baixa complexidade: utiliza tecnologias amplamente difundidas, de fácil aprendizado e manutenção. Possui baixa carga de inovação técnica e raramente exigem conhecimento especializado;

¹ Como vimos no Capítulo 3.4, Kubota (2006) menciona esses termos para diferenciar o tipo de *software* produzido em alguns países, mas não apresenta uma definição para eles.

² O autor deste trabalho possui 10 anos de experiência como desenvolvedor de *software*.

- Média complexidade: nível moderado de desafio técnico. O produto ou serviço usa tecnologias consolidadas no mercado, mas o volume de usuários requer mais atenção para aspectos como escalabilidade, desempenho, qualidade e segurança;
- Alta complexidade: produtos ou serviços inovadores com uso de tecnologias emergentes; requer alto grau de especialização; novas soluções técnicas são necessárias para lidar com problemas de desempenho, escalabilidade, qualidade e segurança.

Essa classificação é pertinente quando consideramos que muitas soluções na área de computação, que posteriormente são adotadas mundialmente por outras empresas, surgem para superar limitações técnicas de tecnologias existentes. Por exemplo, os bancos de dados relacionais, baseados na linguagem SQL, são amplamente utilizados. Porém, em certos cenários, eles não são suficientes para lidar com determinados requisitos de desempenho e escalabilidade, especialmente quando há grande volume de dados e elevado número de usuários. Nessas situações, torna-se necessária uma solução inovadora, demandando um processo de P&D envolvendo profissionais especializados nesse tipo de tecnologia, para criar um produto capaz de atender a essas necessidades. Assim, surgiram diferentes tipos de bancos de dados, como os NoSQL (ex.: MongoDB, Apache Cassandra), bancos de dados em memória (ex.: Redis), bancos de dados orientados a grafos (ex.: Neo4j), entre outros.

Sendo assim, os Gráficos 10 e 11 mostram a percepção dos participantes quanto a complexidade dos produtos das organizações nacionais e estrangeiras em que trabalham, respectivamente. Esperava-se que as empresas estrangeiras teriam um grau de complexidade técnica mais alto em seus produtos, mas os dados mostram que não tem uma diferença perceptível entre os produtos e serviços oferecidos pelas empresas nacionais e estrangeiras.

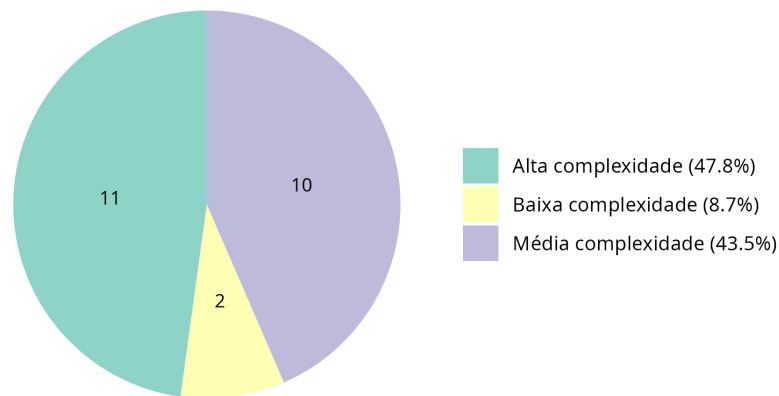


Figura 10 – Complexidade técnica das empresas nacionais relatadas pelos entrevistados.

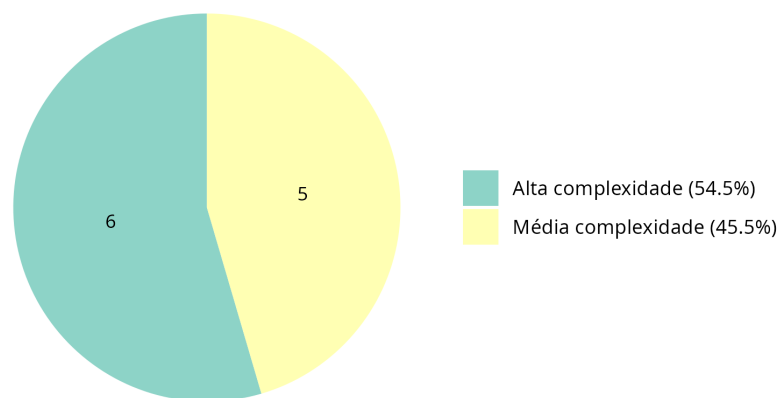


Figura 11 – Complexidade técnica das empresas estrangeiras relatadas pelos entrevistados.

Metade das empresas entrevistadas, tanto nacionais quanto estrangeiras, relataram que seus produtos possuem alta complexidade técnica. Esse resultado pode ser interpretado de, pelo menos, duas formas:

1. A complexidade técnica não é necessariamente o principal motor da inovação em empresas de tecnologia, conforme apontado por alguns autores analisados na revisão da literatura (STEFANUTO, 2004; KUBOTA, 2006; BERTONI, 2014);
2. As empresas nacionais, embora desenvolvam produtos tecnicamente sofisticados para atender demandas internas, não convertem essas soluções em ofertas comercializáveis no mercado, seja por falta de estratégia de produto, seja porque sua principal linha de negócios está em outro segmento, devido a obstáculos enfrentados durante o processo de

internacionalização ou porque falta uma visão mais empreendedora por parte dos times de tecnologia, para identificar o potencial de mercado de certas soluções e comunicá-las de forma eficaz aos executivos e áreas responsáveis pela estratégia corporativa.

As próximas questões analisadas são relacionadas com o processo de internacionalização dessas empresas. Primeiramente, foi perguntado se os produtos ou serviços desenvolvidos pelas empresas em que os participantes trabalham foram pensados para exportação desde a concepção. Como podemos ver no Gráfico 12, entre as 23 empresas nacionais reportadas pelos participantes, 13 dos entrevistados responderam “Não” e 9 disseram “Sim”. Entre os participantes que atuam no exterior, das 11 empresas reportadas, 9 responderam “Sim” e o restante não souberam responder. Isso novamente reforça a estratégia das empresas brasileiras desse setor de primeiro validarem seus modelos de negócio no mercado interno para somente depois buscarem o mercado internacional.

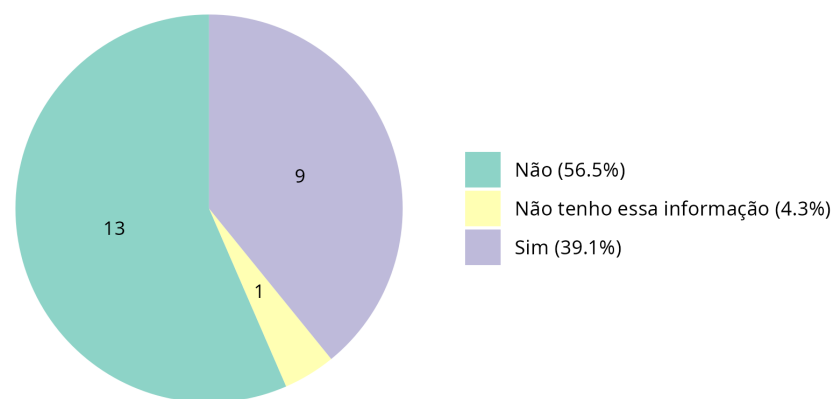


Figura 12 – Empresas nacionais que desenvolveram produtos/serviços pensados para exportação desde a concepção.

Foi perguntado também aos participantes sobre se as empresas que eles trabalham consideram internacionalizar os seus produtos ou serviços. Entre os que trabalham em empresas nacionais que não exportam (doze empresas), seis responderam “Sim”, quatro “Não” e dois não tinham essa informação. Um ponto que vale a pena ressaltar sobre essa questão é que adaptar um *software* produto para diferentes países equivale a desenvolver uma nova funcionalidade e, como tal, ela está sujeita a curva de custo marginal descrita na Seção 2.2. Sendo assim, tornar um *software* “internacionalizável” em uma etapa posterior do seu tempo de vida tende a elevar significativamente o custo dessa adaptação. Por isso, se uma empresa deseja tornar um produto de *software* exportável em algum momento, o ideal seria deixá-lo preparado para

isso nas fases iniciais do projeto. Entretanto, essa abordagem exige não apenas uma equipe com conhecimento técnico específico, mas também investimento de tempo para implementar uma funcionalidade que não está diretamente ligada ao *core business* da empresa — fator que pode ser proibitivo para *startups*, por exemplo. Nesses casos, o acesso a linhas de crédito pode ser decisivo para viabilizar tal investimento.

Entre os seis casos mencionados anteriormente de empresas que manifestaram interesse em exportar, três enfrentam obstáculos para concretizar esse objetivo (nos demais casos, os participantes não possuíam informações a respeito). Em grande parte, as dificuldades relatadas pelos entrevistados correspondem aos fatores identificados na literatura e discutidos no Capítulo 3. As principais dificuldades apontadas foram:

- Dificuldade com idioma ou adaptação cultural dos produtos;
- Barreiras legais, fiscais ou regulatórias em outros países;
- Custo elevado para entrada em novos mercados;
- Falta de profissionais com experiência em internacionalização;
- Falta de conhecimento sobre o mercado internacional.

Partindo para questões relacionadas ao processo inovativo das empresas, primeiramente perguntamos aos entrevistados se, nas organizações em que eles trabalham, existe uma equipe dedicada a P&D, pois como foi discutido no capítulo anterior, a realização de atividades de P&D é um fator relevante para o destaque no mercado internacional. O resultado é mostrado no Gráfico 13. Entre as empresas nacionais, 43% responderam afirmativamente, enquanto entre as estrangeiras esse percentual foi de 60%, sendo a maioria composta por organizações de grande porte. Apenas uma empresa de pequeno porte foi mencionada como possuindo equipe de P&D.

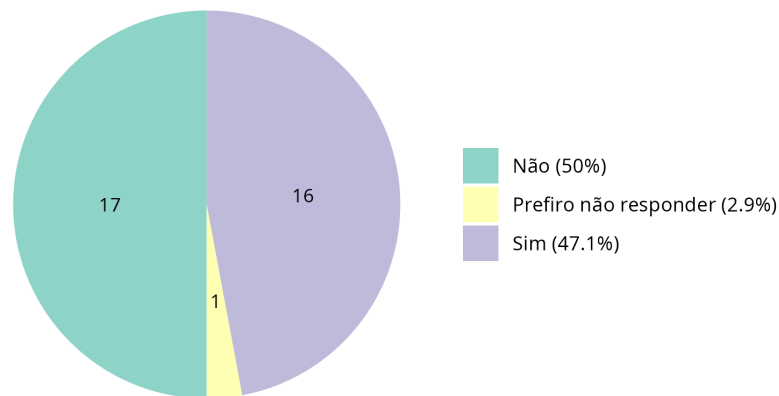


Figura 13 – Atividades de P&D existentes nas empresas relatadas pelos participantes.

Ter uma equipe de P&D não foi unânime entre as empresas estrangeiras relatadas pelos participantes. Porém, nas que não a possuíam, a complexidade técnica dos produtos ou serviços ofertados foi classificada como média. Já entre aquelas com equipe de P&D, todas, exceto uma, apresentavam produtos de alta complexidade. Entre as empresas nacionais, 80% das que possuíam P&D desenvolviam produtos de alta complexidade. Quando se observa a relação com as exportações, verifica-se que, no grupo das estrangeiras, todas as empresas com equipe de P&D exportam. No caso das nacionais, entretanto, apenas metade das que possuem P&D realizam exportações. Esses resultados indicam que, embora a presença de equipes de P&D esteja associada a produtos tecnicamente mais sofisticados, esse fator, por si só, não garante a inserção internacional das empresas.

Em seguida, perguntamos também se as empresas incentivam ou apoiam a participação em projetos *open source*. Essa pergunta foi direcionada principalmente aos desenvolvedores de *software*, que possuem maior envolvimento com esse ecossistema, dado que muitos sistemas utilizam soluções *open source* como base. A participação nesse tipo de projeto está associada não apenas ao aumento da capacidade de inovação das empresas, mas também à ampliação das atividades empreendedoras nos países (WRIGHT; NAGLE; GREENSTEIN, 2023).

De acordo com os entrevistados que atuam em empresas nacionais (desconsiderando os que não souberam informar), 65% relataram que suas organizações não promovem a participação em projetos *open source*. Essa postura não apresentou relação aparente com a decisão de exportar ou com a complexidade técnica dos produtos ou serviços ofertados. Entre as empresas que promovem essa participação, seja de forma ativa ou indireta, também não foi possível identificar um padrão consistente nesses aspectos. No caso das empresas estrangeiras, 64%

também não promovem a participação em projetos *open source*. Porém, entre aquelas que incentivam, todas exportam e desenvolvem produtos de alta complexidade.

Por outro lado, analisando a participação individual nesse tipo de atividade, entre os que trabalham para empresas brasileiras, 62% nunca contribuíram com projetos *open-source*. Já entre os que trabalham no exterior, 45% nunca contribuíram. Portanto, pelos números, podemos observar que a prática de contribuir com projetos *open source* não é comum entre boa parte dos desenvolvedores entrevistados e também recebe pouco incentivo das organizações. Como a contribuição em projetos *open source* gera benefícios para quem participa, como obtenção de novos conhecimentos, habilidades e contatos, então mesmo não havendo incentivo formal para isso, as empresas acabam se beneficiando indiretamente daqueles que participam, configurando uma externalidade positiva para a organização.

Foi perguntado também sobre a percepção dos entrevistados sobre a interação entre empresas e universidades. De acordo com os participantes relacionados a empresas nacionais, 70% afirmaram que há algum tipo de parceria entre essas organizações, 55% delas sendo parcerias ativas e frequentes e 45% sendo pontuais ou esporádicas. Essa parceria ocorreu com empresas independentes do porte ou se elas exportavam ou não. Por outro lado, observou-se uma prevalência de atividades de média a alta complexidade. Quando perguntado sobre o resultado dessas parcerias, 44% dos participantes vinculados a organizações nacionais avaliaram a parceria como muito positiva, gerando resultados visíveis e relevantes para a organização, em termos de novos produtos ou melhorias de processo. Já 37,5% avaliaram como moderadamente positiva. Apenas 6% avaliou que a parceria teve pouco ou nenhum impacto. Portanto, podemos ver que, no geral, há uma busca por parte das organizações em realizar parcerias com universidades ou instituições de pesquisa, o que contradiz alguns dos achados vistos no capítulo anterior, em que se menciona uma baixíssima interação entre empresas e universidades. A associação com atividades de média a alta complexidade sugere que as empresas tendem a buscar apoio acadêmico para enfrentar desafios técnicos mais sofisticados, aproveitando o conhecimento especializado das universidades. Por outro lado, observa-se que quase metade dessas parcerias ocorre de forma pontual, o que sugere espaço para ampliá-las.

Por fim, a última pergunta relacionada à empresa em que os participantes trabalham abordou a presença de profissionais reconhecidos em sua área de atuação. A premissa era que, caso a organização contasse com profissionais desse perfil, haveria uma maior probabilidade de que seus produtos ou serviços fossem inovadores e, conseqüentemente, apresentassem maiores chances de serem comercializados internacionalmente. No entanto, não foi possível identifi-

car, entre as empresas brasileiras, uma relação clara entre a presença desses profissionais e a realização de exportações. Já no caso das empresas estrangeiras, todos os respondentes que atuam em organizações que exportam seus produtos afirmaram contar com profissionais reconhecidos. Essa diferença pode indicar que, nas empresas estrangeiras, o conhecimento e a reputação desses profissionais estão sendo melhor exploradas para gerar inovação, enquanto nas brasileiras seu potencial pode não ser plenamente aproveitado devido a alguma limitação das empresas (por exemplo, restrição orçamentária ou falta de alinhamento estratégico).

4.4 POTENCIAL DOS PARTICIPANTES PARA INOVAÇÃO E INTERNACIONALIZAÇÃO

Nesta última seção, foram feitas quatro perguntas relacionadas com a percepção dos entrevistados sobre as suas capacidades profissionais para promover inovação nas empresas em que atuam ou auxiliar na criação de produtos ou serviços comercializáveis internacionalmente.

Inicialmente, perguntamos aos participantes qual a percepção deles em relação ao seu conhecimento e experiência na área de atuação, pois como discutimos anteriormente, espera-se que indivíduos com maior nível de capacitação sejam capazes de identificar com mais clareza novas oportunidades de inovação. Entre os participantes que atuam em empresas brasileiras, 23% se consideram especialistas em sua área de atuação, com média de 15 anos de experiência no mercado e titulação de mestrado. Já 60% afirmaram que possuem sólidos conhecimentos em sua área de atuação, mas não se consideram especialistas.

Entre os profissionais que atuam em empresas estrangeiras, 55% se consideram especialistas e 27% possuem conhecimento profundo em sua área de atuação, mas não são especialistas. Esses profissionais apresentam, em média, características semelhantes aos brasileiros em termos de experiência e titulação.

Relacionado a isso, perguntamos também o quanto o seu trabalho atual contribui para sua evolução profissional e aproximação da fronteira do conhecimento na sua área de atuação. Entre os participantes que atuam em empresas brasileiras, 43% relataram que contribui parcialmente, 26% disseram que contribui, mas não o suficiente para atuar na fronteira do conhecimento, e 22% consideram que contribui diretamente, ou seja, é constantemente exposto a iniciativas que os mantêm na vanguarda de sua área de atuação. Entre os que atuam no exterior, 45% consideram que contribui diretamente e 45% disseram que contribui parcialmente.

Portanto, nota-se que os profissionais brasileiros, no geral, possuem boa capacitação técnica em sua área de atuação, embora o mercado externo aparenta oferecer um ambiente

mais propício ao desenvolvimento de uma especialização, em comparação com o mercado brasileiro. Esse resultado reforça novamente a ideia defendida em alguns trabalhos de que não é a falta de competência técnica a razão para uma baixa participação do Brasil no mercado internacional, mas sim fatores estruturais que moldam o ambiente de negócios brasileiro.

Em seguida, perguntamos aos respondentes sobre a experiência deles com internacionalização de produtos ou serviços de *software*. Entre os que trabalham em empresas nacionais, 50% já atuaram em processos de internacionalização. No grupo de participantes vinculados a empresas estrangeiras, aproximadamente 80% relataram ter essa experiência. Essa diferença pode ser reflexo da estratégia de negócios das empresas brasileiras, que tendem a priorizar o mercado interno. Por não se tratar de uma competência comumente exigida dos colaboradores, essa habilidade acaba não sendo desenvolvida ao longo de sua trajetória profissional.

Concluindo, perguntamos também sobre a colaboração dos participantes com profissionais de outras organizações, de forma que haja troca de conhecimento ou aprendizado técnico. O objetivo dessa questão foi avaliar a força do ecossistema de inovação em que o participante está inserido, visto que, em sistemas de inovação maduros, há uma forte colaboração entre os agentes. Entre os participantes que atuam no Brasil, 43% reportaram que a interação com outros agentes é limitada ou informal, 29% afirmam não ter ou ter raras interações com profissionais de fora da empresa e apenas 28% relataram ter colaborações frequentes. Portanto, observa-se que 72% apresentam baixo nível de interação com outros agentes, o que corrobora o diagnóstico discutido no Capítulo 3 de que o sistema de inovação da indústria de *software* no país é pouco desenvolvido.

4.5 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou os resultados de uma pesquisa primária com profissionais atuantes ou com experiência na indústria brasileira de *software*, com o objetivo de compreender a percepção deles em relação ao grau de inovação e internacionalização das empresas em que trabalham, bem como suas próprias capacidades para contribuir com esses processos.

Inicialmente, esperava-se encontrar diferenças marcantes entre as percepções dos profissionais que atuam em organizações brasileiras em comparação com os que atuam em empresas no exterior. Por exemplo, em empresas exportadoras estrangeiras, esperava-se encontrar uma prevalência de profissionais reconhecidos e com elevado grau de especialização, com times dedicados para P&D, gerando produtos ou serviços de alta complexidade e que, por tudo isso,

são exportáveis para outros países. Entretanto, ainda que o tamanho reduzido da amostra não nos permite extrair conclusões definitivas sobre as questões abordadas, os dados indicam que, para esse pequeno grupo estudado, a diferença técnica entre profissionais que atuam no Brasil ou no exterior é menor do que se supunha. Além disso, em relação às empresas nacionais, podemos observar que elas também são geradoras de produtos ou serviços inovadores e de alta complexidade. Portanto, os resultados sugerem que os quesitos técnicos, embora importantes, não explicam isoladamente a baixa inserção do Brasil no mercado global de TI, apontando para a relevância de fatores estratégicos, estruturais e institucionais do ambiente de negócios.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo investigar os fatores que contribuem para a baixa participação do Brasil no mercado global de tecnologia da informação, com foco específico na indústria de *software*. Embora o país figure entre os maiores investidores em TI no mundo, os produtos e serviços desenvolvidos pelo setor não conseguem alcançar a mesma projeção no mercado internacional, seja em volume de exportações, participação em cadeias globais de valor ou reconhecimento competitivo, permanecendo concentrados majoritariamente no atendimento ao mercado interno. Para alcançar esse objetivo, foi adotada uma abordagem metodológica em duas etapas complementares. A primeira consistiu em uma pesquisa bibliográfica, na qual foram identificados, a partir de trabalhos acadêmicos e relatórios institucionais, elementos que poderiam explicar a posição ocupada pela indústria brasileira de *software* no cenário internacional. A segunda etapa envolveu a aplicação de uma pesquisa quantitativa, descritiva e de corte transversal, por meio de questionário estruturado, visando compreender a percepção de profissionais do setor sobre o papel deles no processo inovativo e de internacionalização das empresas, bem como sua capacitação técnica, de modo a avaliar como esses fatores influenciam na posição do país no mercado externo. Essa abordagem, centrada na visão dos colaboradores e não da diretoria, não foi explorada nos estudos analisados na revisão da literatura, constituindo uma contribuição original deste trabalho.

Em síntese, os resultados alcançados neste trabalho sugerem que a menor participação do Brasil no mercado global de *software* está principalmente relacionada à fatores estruturais, como a dificuldade para a obtenção de crédito para investimento, baixo desempenho do sistema educacional brasileiro, impactando na imagem do país como produtor de tecnologia e conhecimento, sistema nacional de inovação pouco maduro, baixa experiência das empresas brasileiras em processo de internacionalização, postura estratégica das empresas de evitar competir diretamente com grandes empresas estrangeiras, postos de trabalhos que não aproveitam o potencial dos profissionais brasileiros e ausência de um projeto de longo prazo para o setor de TI.

Os resultados da pesquisa, realizada com 46 profissionais do setor, indicam que, de forma geral, os profissionais brasileiros possuem boa capacitação técnica, comparável à de colegas que atuam em empresas no exterior. Além disso, não foi observada uma diferença significativa entre os produtos e serviços oferecidos por empresas nacionais e estrangeiras no

que se refere à complexidade técnica. Ao analisar aspectos relacionados ao sistema de inovação no qual esses profissionais estão inseridos, como a parceria entre empresas e universidades ou a colaboração com outros agentes, verificou-se que existem oportunidades de melhoria. No entanto, os resultados não apontam para um cenário crítico, sugerindo que, embora haja espaço para avanços, a situação atual não apresenta indícios alarmantes.

Portanto, em suma, este trabalho traz duas contribuições principais. Do ponto de vista acadêmico, este trabalho contribui para a literatura ao reunir e analisar, de maneira integrada, um conjunto de fatores estruturais que explicam a baixa inserção internacional da indústria brasileira de *software*, ampliando a compreensão sobre os desafios enfrentados pelo setor. Já para os profissionais que atuam na indústria de *software*, essa pesquisa oferece a oportunidade de refletir sobre aspectos que normalmente não fazem parte do cotidiano de suas atividades. Um desenvolvedor de *software*, por exemplo, pode executar suas funções técnicas sem questionar por que sua empresa não atua em mercados internacionais ou até que ponto o trabalho desenvolvido é inovador. Ao trazer essas questões à tona, o estudo convida esses profissionais a enxergarem como o seu trabalho está inserido em um contexto mais amplo, em que questões estruturais como financiamento, inovação e articulação institucional têm papel decisivo para a competitividade global do país.

Como perspectivas para trabalhos futuros, pretende-se aprofundar a análise dessa temática a partir da Teoria da Complexidade Econômica. Essa abordagem, desenvolvida por Hausmann, Hidalgo e colaboradores, parte da premissa de que a sofisticação produtiva de uma economia está relacionada à diversificação e à ubiquidade de seus produtos (HIDALGO; HAUSMANN, 2009). Economias mais complexas tendem a produzir uma ampla variedade de bens e serviços que poucos países conseguem oferecer, o que indica a presença de conhecimento produtivo especializado e difícil de replicar. No contexto da indústria de *software*, a aplicação dessa teoria permitiria avaliar não apenas o volume das exportações, mas também o grau de sofisticação e a inserção internacional dos produtos e serviços gerados pelo setor. Dessa forma, seria possível investigar se a baixa participação do Brasil no mercado global de TI está associada a uma menor complexidade produtiva no segmento. Cabe ressaltar que essa era a proposta inicial do presente trabalho. No entanto, a execução dessa abordagem não foi possível devido à dificuldade em encontrar bases de dados sobre a atividade produtiva do setor de TI, em especial no que diz respeito às classificações de produtos e serviços utilizados pela teoria.

REFERÊNCIAS

- ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software. *Mercado Brasileiro de Software 2024: panorama e tendências*. São Paulo: [s.n.], 2024. <<https://www.abes.org.br>>. Acesso em: 02 jun. 2025.
- ALBUQUERQUE, E. D. M. E. Sistema nacional de inovação no brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e a tecnologia. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 16, n. 3, p. 387–404, jul. 1996.
- ALBUQUERQUE, E. D. M. E. National systems of innovation and non-oecd countries: Notes about a rudimentary and tentative “typology”. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 19, n. 4, p. 602–620, oct. 1999.
- BERTONI, R. B. *Obstáculos à inovação na indústria brasileira de software e serviços de TI*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) — Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.
- BRUE, S. L.; GRANT, R. R. *História do Pensamento Econômico*. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- CAULKINS, J. P. What makes software special – and especially faulty. *International Journal of Information Technology Education*, v. 1, n. 1, 2003.
- CORREIA, J. G.; VASQUEZ, F. F.; CARIO, S. A. F. Características da estrutura produtiva e padrão de concorrência da indústria de software no brasil. *Textos de Economia*, Florianópolis, SC, v. 11, n. 2, p. 108–140, jul./dez. 2008.
- CORTEZIA, S. L. D.; SOUZA, Y. S. d. Uma análise sobre a internacionalização de pequenas empresas brasileiras da indústria de software. *Brazilian Business Review*, v. 8, n. 4, p. 24–45, 2011.
- EDQUIST, C. Systems of innovation approaches – their emergence and characteristics. In: EDQUIST, C. (Ed.). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. London: Pinter, 1997. p. 1–29.
- ELLISON, G.; GLAESER, E. L.; KERR, W. What causes industry agglomeration? evidence from coagglomeration patterns. *The American Economic Review*, American Economic Association, v. 100, n. 3, p. 1195–1213, 2010.
- FREEMAN, C. Japan, a new system of innovation. In: DOSI, G.; AL. et (Ed.). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter, 1988. p. 330–348.
- GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. *OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers No. 2016/04. Paris: OECD Publishing, 2016.
- GAZQUEZ, A. H.; MACHADO, H. P.; URPIA, A. G. B. d. C. V. Experiências de internacionalização de pequenas empresas de software e conhecimentos obtidos. *Revista Eletrônica de Negócios Internacionais*, v. 15, n. 2, p. 1–36, 2020.

- GOMEL, M. M.; SBRAGIA, R. A competitividade da indústria brasileira de software e a influência da capacitação tecnológica no desempenho exportador. *Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, SP, v. 8, n. 1, p. 169–195, 2011.
- HIDALGO, C. A.; HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 106, n. 26, p. 10570–10575, 2009.
- HOFFMANN, M.; NAGLE, F.; ZHOU, Y. *The Value of Open Source Software*. [S.l.], 2024.
- JONES, C. I.; VOLLRATH, D. *Introduction to Economic Growth*. New York: W. W. Norton & Company, 2013.
- KASHANI, E. S.; ROSHANI, S. Evolution of innovation system literature: intellectual bases and emerging trends. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 146, p. 68–80, 2019.
- KUBOTA, L. C. *Desafios para a indústria de software*. Texto para Discussão nº 1150. Brasília: IPEA, 2006.
- LUNDVALL, B.-Å. *Product Innovation and User-Producer Interaction*. Aalborg: Aalborg University Press, 1985.
- MAZZONI, M.; STRACHMAN, E. Políticas industriais e de ciência, tecnologia e inovação na Irlanda: ênfase em setores de alta tecnologia e comparação com o Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, SP, v. 11, n. 2, p. 277–332, 2012.
- NELSON, R. R. (Ed.). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press, 1993.
- RAUEN, A.; FURTADO, A. T.; CÁRIO, S. A. F. Processo inovativo na indústria de software de Joinville (SC): uma análise a partir do marco teórico neo-schumpeteriano. *Revista Brasileira de Inovação*, Campinas, SP, v. 8, n. 2, p. 437–480, 2010.
- RODRIGUES, D. S. N. *O Crescimento Econômico Indiano e a Indústria de TI: A Gaiola de Ouro*. Dissertação (Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais)) — Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Socioeconômico, Florianópolis, 2020.
- SEMENTZATO, F. *Clusters de software no Brasil: um estudo sobre a formação das aglomerações regionais de Campinas e Blumenau*. Dissertação (Mestrado em Administração) — Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2019.
- SHAPIRO, C.; VARIAN, H. R. *Information Rules*. Boston: Harvard Business School Press, 1999.
- SIQUEIRA, T. V. O setor de tecnologia da informação e telecomunicação no Brasil no período recente. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, RJ, v. 14, n. 27, p. 213–260, jun. 2007.
- SOFTEX - Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro. *Indústria de Software e Serviços de TIC no Brasil: caracterização e trajetória recente*. Brasília: SOFTEX, 2024. Acesso em: 07 maio 2025. Disponível em: <<https://softex.br/estudotics/>>.
- STEFANUTO, G. N. *O Programa Softex e a indústria de software no Brasil*. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) — Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

WRIGHT, N. L.; NAGLE, F.; GREENSTEIN, S. Open source software and global entrepreneurship. *Research Policy*, v. 52, n. 9, p. 104846, 2023. ISSN 0048-7333.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA

O questionário apresentado a seguir foi utilizado como instrumento de coleta de dados deste estudo. Ele foi aplicado a profissionais da indústria brasileira de software, com o objetivo de identificar a percepção deles sobre inovação e capacidade de inserção no mercado internacional.

A.1 QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

1. Há quantos anos você atua na indústria de software?*

- Não tenho experiência no setor
- Menos de 2 anos
- Entre 2 e 5 anos
- Entre 5 e 8 anos
- Entre 8 e 10 anos
- Entre 10 e 15 anos
- Entre 15 e 20 anos
- Mais de 20 anos

2. Qual é o seu maior nível educacional?*

- Não fiz faculdade
- Superior em andamento
- Superior incompleto
- Superior completo
- Especialização / Pós-graduação / MBA
- Mestrado
- Doutorado

3. Você fez ou está fazendo graduação em qual área?*

- Administração

- Ciência da Computação / Engenharia da Computação / Sistemas de Informação / Engenharia de Software
- Comunicação / Publicidade
- Curso Superior de Tecnologia (Tecnólogo)
- Design / Design Gráfico / Design de Produto
- Economia
- Engenharia de Produção
- Engenharia Elétrica, Eletrônica ou de Telecomunicações
- Matemática / Física / Estatística
- Outras Engenharias
- Não tenho graduação
- Outro:

4. Em qual dessas áreas de atuação você melhor se encaixa?*

- Desenvolvimento de Software
- Dados
- Design e Experiência do Usuário
- Liderança e Estratégia
- Inteligência Artificial / Machine Learning
- Operações e Infraestrutura
- Gestão de Produtos e Projetos
- Qualidade / QA / Tester
- Pesquisa e Inovação
- Segurança da Informação
- Suporte Técnico
- Outro:

5. Em qual setor você atua no momento?*

- Setor privado (empresa com fins lucrativos)

- Setor público (órgãos ou empresas governamentais, autarquias, etc.)
- Terceiro setor (ONGs, fundações, associações sem fins lucrativos)
- Academia / Pesquisa
- Instituições de apoio à inovação (incubadoras, aceleradoras, agências de fomento, etc.)
- Empreendedor(a)
- Autônomo(a) / Freelancer
- Estudante
- Desempregado(a)
- Outro:

6. Qual é o segmento de mercado principal da empresa ou organização onde você trabalha?*

- Administração pública
- Agricultura
- Comércio e Varejo
- Consultoria e Negócios
- Construção e Engenharia
- Comunicação e Mídia
- Educação
- Energia e Meio ambiente
- Entretenimento
- Esporte
- Indústria
- Jogos
- Logística e Transporte
- Recursos Humanos
- Saúde

- Serviços Financeiros (bancos, fintechs, seguradoras)
- Tecnologia da Informação / Software
- Telecomunicações
- Viagem e Turismo
- Outro:

7. Escolha a opção que melhor descreve a sua situação atual:*

- Trabalho para uma organização brasileira e estou residindo no Brasil
- Trabalho para uma organização brasileira, mas estou residindo no exterior
- Trabalho para uma organização estrangeira e estou residindo no exterior
- Trabalho para uma organização estrangeira, mas estou residindo no Brasil
- Não estou trabalhando no momento
- Outro:

8. Qual é o nome da organização onde você trabalha atualmente? Por favor, escreva apenas o nome principal, sem siglas como “S.A.” ou “LTDA”. Exemplos: Nubank, Ifood, UFPE, Prefeitura de Recife. O objetivo da pergunta é apenas analisar a diversidade dos participantes e não será associada à sua identidade. A sua resposta é anonimizada.

Resposta aberta.

9. Qual é o porte da empresa que você trabalha?*

- Microempresa (<10 colaboradores)
- Pequena Empresa (10-99 colaboradores)
- Média Empresa (100-500 colaboradores)
- Grande Empresa (>500 colaboradores)
- Não sei informar

10. Como você classificaria a complexidade técnica dos produtos/serviços desenvolvidos na empresa em que você trabalha?* Produto: artefato digital que pode ser vendido para múltiplos clientes (ex: jogos digitais; sistemas de gestão empresarial - ERP, CRM, outros; aplicativos; plataformas SAAS, etc.). Serviços: serviços técnicos

agregados ao software (ex: suporte técnico; testes de software; consultorias; treinamentos; administração de sistemas; etc.).

- Baixa complexidade (uso de tecnologias amplamente difundidas, de fácil aprendizado e manutenção; baixa carga de inovação técnica e raramente exigem conhecimento especializado)
- Média (nível moderado de desafio técnico; produto usa tecnologias consolidadas, mas o volume de usuários requer mais atenção para aspectos como escalabilidade, desempenho, qualidade e segurança)
- Alta (produtos ou serviços inovadores; uso de tecnologias emergentes; requer alto grau de especialização; novas soluções técnicas são necessárias para lidar com problemas de desempenho, escalabilidade, qualidade e segurança)

11. Qual é o principal mercado atendido pela sua empresa?*

- Nacional
- Internacional
- Ambos
- Não estou trabalhando em uma empresa atualmente

12. A empresa que você trabalha desenvolve um ou mais produtos/serviços que são exportados para outros países?*

- Sim
- Não
- Não tenho certeza
- Não estou trabalhando em uma empresa atualmente

13. A empresa que você trabalha desenvolveu um ou mais produtos/serviços que foi pensado para exportação desde a concepção?*

- Sim
- Não
- Não tenho essa informação

- Não estou trabalhando em uma empresa atualmente

14. Sua empresa já tentou ou considera tentar internacionalizar seus produtos/-serviços?*

- Sim
- Não
- Não tenho essa informação
- Não estou trabalhando em uma empresa atualmente

15. A empresa que você trabalha enfrenta algum obstáculo para exportar software ou serviços?*

- Sim
- Não
- A empresa não tem planos para exportar no momento
- Não tenho essa informação
- Não estou trabalhando em uma empresa atualmente

16. Se respondeu "Sim" à pergunta anterior, indique quais são os principais obstáculos para exportar software ou serviços desenvolvidos pela sua empresa:

- Dificuldade com idioma ou adaptação cultural dos produtos
- Falta de profissionais com experiência em internacionalização
- Falta de conhecimento sobre o mercado internacional
- Barreiras legais, fiscais ou regulatórias em outros países
- Ausência de estratégias ou planos para exportação
- Produtos ou serviços com pouca diferenciação para competir fora
- Custo elevado para entrada em novos mercados
- Falta de apoio governamental ou institucional
- Falta de tempo ou prioridade da liderança para atuar no exterior
- Baixa maturidade da empresa ou do produto
- Outro:

17. Você já teve alguma experiência com internacionalização de produtos/serviços de software?*

- Sim, participei diretamente de processos de internacionalização (ex: adaptação de produto, entrada em outro mercado, parcerias, etc.)
- Sim, mas de forma indireta (ex: acompanhei equipes, participei de reuniões, tive contato com o processo, mas sem participação ativa)
- Não, nunca tive esse tipo de experiência
- Não sei / Não tenho certeza
- Prefiro não responder

18. A empresa que você trabalha possui um setor ou time dedicado a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)?*

- Sim
- Não
- Não estou trabalhando em uma empresa atualmente
- Prefiro não responder

19. Escolha a opção que melhor se adequa ao seu conhecimento e experiência na sua área de atuação:*

- Sou especialista na minha área de atuação, com profundo conhecimento técnico e experiência prática. Inclusive tenho participação direta em algumas dessas frentes que estão na fronteira do conhecimento.
- Tenho sólido conhecimento na minha área, acompanho as principais inovações e consigo explicar conceitos complexos, mas não sou considerado um especialista.
- Tenho conhecimento intermediário na minha área, entendo as bases e algumas atualizações, mas ainda estou em processo de aprofundamento.
- Tenho conhecimento básico na minha área, consigo atuar em atividades mais operacionais, mas com pouca compreensão das inovações e tendências atuais.

20. Em relação à participação em projetos de código aberto (open-source), escolha a opção que você melhor se encaixa.*

- Já fui o criador de um ou mais projetos open-source que tiveram uma boa popularidade
- Já fui o criador de um ou mais projetos open-source, mas eles não tiveram uma grande repercussão
- Já contribuí, como desenvolvedor, com um ou mais projetos open-source
- Já contribuí com um ou mais projetos open-source, mas não como desenvolvedor
- Nunca contribuí com projetos open-source, embora trabalhe como desenvolvedor
- Nunca contribuí com projetos open-source, pois não atuo na área técnica

21. A empresa em que você trabalha atualmente incentiva ou apoia a participação em projetos open source?*

- Sim, apoia ativamente (ex: libera tempo, reconhece nas avaliações, apoia publicação de projetos internos)
- Sim, mas de forma informal (incentiva, mas também não promove diretamente)
- Não, a empresa não promove esse tipo de atividade
- Não sei informar
- Não estou trabalhando em uma empresa atualmente

22. O quanto seu trabalho atual contribui para sua evolução profissional e aproximação da fronteira do conhecimento na sua área de atuação?*

- Contribuí diretamente e de forma contínua. Sou constantemente exposto(a) a problemas complexos, projetos inovadores e aprendizados que me mantêm inserido na vanguarda na minha área.
- Contribuí bastante. Tenho acesso recorrente a conhecimentos avançados e participo de iniciativas que me aproximam da fronteira do conhecimento, mas não atuo nela diretamente.
- Contribuí parcialmente. Tenho contato com práticas ou conteúdos relevantes, mas eles não me desafiam o suficiente para me aproximar efetivamente da fronteira do conhecimento.

- Contribui pouco. A maior parte do meu trabalho é repetitivo ou operacional, limitando meu desenvolvimento técnico e meu contato com conhecimentos mais avançados.
- Não contribui. Meu trabalho atual me mantém distante da evolução técnica ou conceitual da minha área.

23. **Como você avalia a presença de parcerias entre empresa e universidade/instituição de pesquisa no local onde você trabalha?*** Se você trabalha em uma empresa, avalie os resultados da parceria com instituições acadêmicas. Se você trabalha em uma universidade ou instituto de pesquisa, avalie as parcerias com empresas.

- Há parcerias ativas e frequentes
- Há parcerias pontuais ou esporádicas
- Não há esse tipo de parceria
- Não sei informar
- Não estou trabalhando no momento
- Prefiro não responder
- Não se aplica

24. **Como você avalia o resultado dessa parceria entre empresa e universidade/instituição de pesquisa, quando existentes?***

- Muito positiva. Gerou resultados visíveis e relevantes (ex: novos produtos, melhorias técnicas, ganho de conhecimento)
- Moderadamente positiva. Houve algum impacto ou aprendizado perceptível
- Pouco ou nenhum impacto. A parceria existe, mas não trouxe resultados claros
- Há parceria, mas não tenho informações suficientes para avaliar os resultados
- Não há parceria onde trabalho
- Não sei informar
- Não estou trabalhando no momento
- Prefiro não responder
- Não se aplica

25. Na empresa em que você trabalha atualmente, há profissionais reconhecidos nacional ou internacionalmente como especialistas na sua respectiva área de atuação?*

- Sim, há profissionais com reconhecimento nacional ou internacional
- Sim, há profissionais com reconhecimento dentro do setor ou da comunidade técnica
- Não há profissionais com esse reconhecimento atualmente, mas já houve no passado
- Não há profissionais com esse reconhecimento
- Não sei informar
- Não estou trabalhando em uma empresa no momento

26. O seu trabalho envolve interação ou colaboração com profissionais de outras empresas ou organizações, de forma que haja troca de conhecimento ou aprendizado técnico?*

- Sim, frequentemente colaboro com profissionais de outras empresas/instituições e essa troca contribui diretamente para o aprendizado e a inovação no meu trabalho.
- Sim, eventualmente interajo com profissionais externos, mas essa troca é limitada ou informal.
- Raramente tenho contato com profissionais de fora da minha empresa, e quando ocorre, não há troca significativa de conhecimento.
- Não tenho nenhum tipo de interação com profissionais de outras empresas/instituições.

27. Há algo mais que você gostaria de compartilhar sobre sua vivência na indústria de software ou sobre os temas abordados?

Resposta aberta.