

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (UFSCar)  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS (CECH)

JÉSSICA FABIANA DA SILVA RAMOS

**PROJETOS DE EMPRESAS FINANCIADOS PELO PROGRAMA PIPE/FAPESP EM  
SÃO CARLOS/SP: uma análise baseada em indicadores de ciência, tecnologia e inovação**

São Carlos - SP  
2024

JÉSSICA FABIANA DA SILVA RAMOS

**PROJETOS DE EMPRESAS FINANCIADOS PELO PROGRAMA PIPE/FAPESP EM  
SÃO CARLOS/SP: uma análise baseada em indicadores de ciência, tecnologia e inovação**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Biblioteconomia e Ciência da Informação do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos como requisito para a obtenção do Título de Bacharel em Biblioteconomia e Ciência da Informação.

**Orientador:** Prof. Dr. Januário Albino Nhacuongue

São Carlos - SP  
2024

Ramos, Jéssica Fabiana da Silva

Projetos de empresas financiados pelo programa PIPE/FAPESP em São Carlos/SP: uma análise baseada em indicadores de ciência, tecnologia e inovação / Jéssica Fabiana da Silva -- 2024.  
83f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Januário Albino Nhacuongue

Banca Examinadora: Sérgio Luis da Silva, Elaine Silva

Bibliografia

1. Inovação. 2. Pequenas empresas. 3. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação. I. Ramos, Jéssica Fabiana da Silva. II. Título.

PROJETOS DE EMPRESAS FINANCIADOS PELO PROGRAMA PIPE/FAPESP EM SÃO CARLOS/SP: uma análise baseada em indicadores de ciência, tecnologia e inovação

Jéssica Fabiana da Silva Ramos

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia e Ciência da Informação pela Universidade Federal de São Carlos.

Aprovado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2024

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Januário Albino Nhacuongue  
Universidade Federal de São Carlos

---

Prof. Dr. Sérgio Luís da Silva  
Universidade Federal de São Carlos

---

Profa. Dra. Elaine da Silva  
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

À minha amada Vó Nazinha.  
A luz que você me deixou brilhará para sempre.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me amparado nos momentos mais difíceis e me concedido toda a força e a sabedoria necessária para concluir este trabalho.

Agradeço ao meu noivo, Celso, pela paciência e compreensão durante todo o processo. Seus conselhos e apoio incondicional me ajudaram a seguir em frente, mesmo diante das dificuldades.

Agradeço aos meus pais, Luiz e Cícera, por acreditarem em mim e me apoiarem em todos os meus projetos. Aos meus irmãos, Bruno e Duda, pelas palavras de incentivo que me ajudaram a lembrar que sou capaz.

Agradeço à Aline, à Louise e à Priscila, amigas que me incentivaram a embarcar na jornada de iniciar uma nova graduação.

Agradeço à Ana Paula e à Bianca, parceiras do dia-a-dia durante toda a graduação. Com vocês, os dias eram mais leves e cada desafio se tornou mais alcançável. À Ana, menininha inha, agradeço, ainda, por ter dividido tantos momentos durante essa jornada, e por ter permanecido do meu lado nos momentos mais difíceis. A graduação nos fez colegas de curso, mas a vida nos tornou grandes amigas.

Agradeço à Amanda, pela oportunidade de dividir o apartamento durante a maior parte da graduação. Nos tornamos mais que *roommates* e construímos uma amizade linda, decorada com pêlos do Tuti.

Agradeço a todos os amigos queridos que São Carlos me presenteou. Em especial, aos que estiveram comigo nessa reta final. Brenda, Felipe, Ingrid, José, Malu, Pippo, Raniel e Ton. Nossas conversas no bar, noites de karaokê e jogos de RPG trouxeram o equilíbrio necessário para me manter firme durante o processo.

Agradeço ao Professor Januário, por toda orientação na realização deste trabalho, desde a idealização do tema, até sua finalização.

Agradeço ao Artur, por todo apoio durante minha trajetória acadêmica e por todas as conversas sobre a graduação e sobre a vida.

E, por fim, agradeço aos professores do curso de Biblioteconomia e Ciência da Informação, por todo conhecimento compartilhado ao longo desta jornada.

“[...] entre as inovações que fazem história, as baseadas no conhecimento ocupam um lugar de destaque.”

(Drucker, 2007, tradução nossa)

## RESUMO

Em meio a um mundo globalizado e repleto de desafios econômicos, sociais e ambientais, a capacidade inovativa das organizações se tornou crucial para que consigam se destacar e crescer de maneira sustentável. Buscando abordar as questões que envolvem a inovação em micro, pequenas e médias empresas, o estudo teve como objetivo compreender o contexto de inovação de empresas financiados pelo Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) em São Carlos/SP, concluídos entre 2013 e 2022, utilizando o indicador mapeamento temático da ciência, tecnologia e inovação. A metodologia utilizada compreendeu uma pesquisa básica, de caráter exploratório. Os procedimentos de coleta dos dados foram realizados através de pesquisa na Biblioteca Virtual da FAPESP, para compilar os dados dos projetos, e no site da Receita Federal do Brasil, para compreender o perfil das empresas. A abordagem utilizada foi qualitativa, buscando relacionar os dados para a interpretação. Os resultados do estudo demonstraram que São Carlos/SP é um polo importante de inovação no estado de São Paulo no âmbito do programa, com um número significativo de projetos financiados. A maior parte das empresas participantes são microempresas e empresas de pequeno porte. A sobrevivência das empresas é alta e, ao que tudo indica, o programa teve um impacto positivo, inclusive, no surgimento de novas empresas no município. Em relação a temática dos projetos, há grande alinhamento com as áreas de tecnologias emergentes e habilitadoras destacadas no Manual de Oslo, incluindo produtos tangíveis, sobretudo através da manipulação de materiais e utilização das propriedades em nanoescala, e produtos intangíveis, como softwares e aplicativos. Os setores mais representativos envolvem inovações que beneficiam indústria, serviços, saúde e biotecnologia, que são estratégicos para o desenvolvimento econômico e social do país. Através do estudo, ainda, foi possível notar que o profissional da informação possui uma oportunidade de atuação muito interessante no processo de gestão da inovação, através da utilização de indicadores de ciência, tecnologia e inovação.

**Palavras-chave:** inovação; pequenas empresas; indicadores de ciência, tecnologia e inovação; prospecção tecnológica; gestão da informação tecnológica.



## ABSTRACT

In a globalised world full of economic, social and environmental challenges, the innovative capacity of organisations has become crucial if they are to stand out and grow sustainably. Seeking to address the issues surrounding innovation in micro, small and medium-sized enterprises, the study aimed to understand the innovation context of companies funded by the Small Business Innovation Research Programme (PIPE) in São Carlos/SP, completed between 2013 and 2022, using the science, technology and innovation thematic mapping indicator. The methodology used comprised basic, exploratory research. Data collection procedures were carried out by searching the FAPESP Virtual Library to compile project data and the website of the Brazilian Federal Revenue Service to understand the profile of the companies. The approach used was qualitative, with the aim of relating the data for interpretation. The results of the study showed that São Carlos/SP is an important innovation hub in the state of São Paulo within the scope of the programme, with a significant number of funded projects. Most of the participating companies are micro and small businesses. Company survival is high and it seems that the programme has had a positive impact, including on the emergence of new companies in the municipality. With regard to the theme of the projects, there is a great deal of alignment with the areas of emerging and enabling technologies cited in the Oslo Manual, including tangible products, above all through the manipulation of materials and utilisation of nanoscale properties, and intangible products, such as software and applications. The most representative sectors involve innovations that benefit industry, services, health and biotechnology, which are strategic for the country's economic and social development. The study also showed that information professionals have a very interesting opportunity to work in the innovation management process, through the use of science, technology and innovation indicators.

**Keywords:** innovation; Small companies; science, technology and innovation indicators; technological prospecting; technological information management.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Os 10 municípios com maior volume de projetos PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022.....	34
<b>Gráfico 2</b> – Porte atual das empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022.....	36
<b>Gráfico 3</b> – Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) das empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos concluídos entre 2013 e 2022.....	37
<b>Gráfico 4</b> – Situação cadastral atual das empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022.....	39
<b>Gráfico 5</b> – Tempo de atividade e situação cadastral atual das empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022.....	40
<b>Gráfico 6</b> – Quantidade por data de abertura de empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022.....	41
<b>Gráfico 7</b> – Projetos concluídos entre 2013 e 2022 em empresas sediadas em São Carlos/SP por grandes áreas do conhecimento (CNPq).....	42
<b>Gráfico 8</b> – Projetos concluídos entre 2013 e 2022 em empresas sediadas em São Carlos/SP por áreas do conhecimento (CNPq).....	43
<b>Gráfico 9</b> – Representatividade de projetos concluídos entre 2013 e 2022 em empresas sediadas em São Carlos/SP por área tecnológica.....	45
<b>Gráfico 10</b> – Projetos concluídos entre 2013 e 2022 em empresas sediadas em São Carlos/SP por áreas tecnológicas e respectivos setores.....	46

### QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Estratégias da FAPESP de fomento à pesquisa.....	21
<b>Quadro 2</b> – Indicadores de ciência, tecnologia e inovação.....	25

### FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Página inicial da Biblioteca Virtual da FAPESP.....	29
<b>Figura 2</b> – Página do PIPE na Biblioteca Virtual da FAPESP.....	29
<b>Figura 3</b> – Visão pós refinamento de resultados na Biblioteca da FAPESP.....	30
<b>Figura 4</b> – Página de resultados do PIPE em São Carlos, com projetos concluídos entre 2013 e 2022 na Biblioteca da FAPESP.....	31
<b>Figura 5</b> – Página inicial da Receita Federal do Brasil para consulta de CNPJ.....	32
<b>Figura 6</b> – Página com Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral.....	32
<b>Figura 7</b> – Nuvem de palavras-chave referentes a projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022.....	44

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Municípios de 200 mil a 300 mil habitantes com projetos PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022.....	33
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CI	Câmara de Inovação
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
EPP	Empresa de Pequeno Porte
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
ME	Microempresa
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OCTI	Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIPE	Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SNCTI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1 OBJETIVOS.....	15
1.2 JUSTIFICATIVA.....	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
2.1 INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO.....	17
2.2 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA.....	18
2.3 POLÍTICA, ESTRATÉGIA E SISTEMA NACIONAL DE CT&I.....	19
2.4 FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP).....	21
2.5 PROGRAMA PESQUISA INOVATIVA EM PEQUENAS EMPRESAS (PIPE).....	23
2.6 INDICADORES DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO.....	24
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>27</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>33</b>
4.1 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MUNICÍPIOS.....	33
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DAS EMPRESAS.....	35
4.2.1 Porte.....	35
4.2.2 Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).....	36
4.2.3 Situação cadastral atual e tempo de atividade.....	38
4.2.4 Quantidade de empresas por ano de abertura.....	40
4.3 MAPEAMENTO DAS ÁREAS.....	42
4.3.1 Áreas CNPq.....	42
4.3.2 Áreas de tecnologias emergentes e habilitadoras.....	45
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em um contexto empresarial, onde novas tecnologias e tendências de mercado surgem a todo momento, a capacidade inovativa das organizações se tornou essencial para que consigam atender às necessidades dos clientes, se diferenciar da concorrência e crescer de maneira sustentável. Contudo, ter boas ideias não é suficiente para que elas se tornem inovações. Segundo Johnson (2011), ao contrário do que se imagina, as ideias mais revolucionárias não surgem num estalo de inspiração. A maioria delas leva um longo tempo de maturação. Além disso, é necessário inseri-las em um contexto que impulse o potencial criativo e possibilite a associação com outras ideias (Oliveira, 2013).

O manual da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) – Manual de Oslo (2018), que fornece diretrizes para coleta e interpretação de dados de inovação, destaca a importância da inovação para a melhoria dos padrões de vida, podendo impactar indivíduos, instituições, sectores económicos inteiros e países. Por isso, a utilização de indicadores sólidos e abrangentes de inovação ajuda as organizações e o poder público a tomarem decisões estratégicas sobre os rumos do desenvolvimento.

Uma inovação é um produto ou processo novo ou melhorado (ou combinação de ambos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado a potenciais utilizadores ou colocado em uso pela unidade (OCDE, 2018, p. 20).

Jannuzzi, Mattos e Castro (2007) ressaltam que a capacidade inovativa das organizações se relaciona diretamente com a disponibilidade de informações, portanto, a produção e compartilhamento de conhecimento são partes essenciais dos recursos estratégicos. Dito isso, é essencial que as empresas que buscam inovar realizem prospecção tecnológica e tenham processos bem definidos de gestão da informação, para que consigam identificar oportunidades, se posicionar de forma estratégica no mercado, tornar os processos eficientes e tomar decisões de forma consciente e embasada.

Diante de tal complexidade, inovar pode ser um grande desafio no contexto de micro, pequenas e médias empresas, visto que é um processo contínuo que requer mobilização de recursos para pesquisa e desenvolvimento. Há iniciativas de incentivo por parte do poder público como o Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), que busca promover e apoiar o

desenvolvimento da inovação tecnológica em micro, pequenas e médias empresas no estado de São Paulo (FAPESP, [2023b]).

As políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) são pilares para o desenvolvimento do país. Através do investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação, podem impulsionar sua competitividade, gerar emprego e renda, melhorar a qualidade de vida da população e solucionar desafios sociais e ambientais. Para que tais políticas sejam eficazes, é fundamental a articulação entre os diferentes agentes do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). Essa articulação deve envolver, de forma sinérgica, o governo, as universidades, as empresas, os centros de pesquisa e as agências de fomento.

No Brasil, o Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação (OCTI) do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) assume um papel de destaque, ao fazer análises bibliométricas das produções científicas nacionais e no mundo e ao produzir indicadores regionais em ciência, tecnologia e inovação como forma de fornecer informações para a tomada de decisão dos setores público, acadêmico e industrial (CGEE, 2023).

A presente pesquisa é guiada pela seguinte questão: de que forma os indicadores de ciência, tecnologia e inovação podem contribuir para a compreensão do contexto de inovação de empresas de São Carlos/SP, que receberam financiamento do Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE)? Desse modo, espera-se compreender o contexto de inovação das empresas investigadas, traçando o seu panorama temático da ciência, tecnologia e inovação.

## 1.1 OBJETIVOS

Buscando abordar as questões que envolvem a inovação em micro, pequenas e médias empresas, o principal objetivo desta pesquisa foi compreender o contexto de inovação de empresas financiados pelo Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) em São Carlos/SP, concluídos entre 2013 e 2022, utilizando o indicador mapeamento temático da ciência, tecnologia e inovação.

Como objetivos específicos, espera-se:

1. Analisar os conceitos de inovação e de gestão da inovação com foco nos processos de negócios de empresas;

2. Analisar projetos financiados pelo PIPE, concluídos entre 2013 e 2022, na Biblioteca Virtual da FAPESP;
3. Comparar a função tecnológica de empresas de São Carlos/SP e de outros municípios do Estado de São Paulo, incluindo a capital;
4. Analisar os temas e objetos de pesquisa abordados nos projetos de inovação de empresas de São Carlos/SP financiados pelo PIPE e concluídos entre 2013 e 2022.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A importância deste estudo reside, primeiramente, na sua contribuição para compreensão do movimento inovativo em micro, pequenas e médias empresas, mais especificamente em São Carlos/SP, município já reconhecido como Capital da Tecnologia, e como este se relaciona a um nível macro, observando sua relação às áreas tecnológicas emergentes e habilitadoras descritas no Manual de Oslo, através da utilização de indicadores de ciência, tecnologia e inovação.

O Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE), desempenha um papel importante, através do financiamento de projetos inovadores. Portanto, compreender seu funcionamento, sua abrangência e seu impacto pode contribuir para maior entendimento sobre as dinâmicas de inovação e empreendedorismo no contexto de micro, pequenas e médias empresas do estado de São Paulo. A escolha de São Carlos/SP ocorreu por conta de sua grande representatividade dentro do programa e pelas possibilidades de desdobramentos que envolvem seu título de “Capital Nacional da Tecnologia” (Brasil, 2011).

Ao analisar a origem das primeiras atividades de mensuração e monitoramento da inovação a partir da criação de laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na Alemanha, por volta dos anos 1870, Silva, Valentim e González (2020) afirmam que, embora essas atividades tenham sido úteis, não foram suficientes para o fortalecimento dos Sistemas Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI). Porquanto, o fortalecimento dos SNCTI se perpetua com a compreensão e integração de todos os atores atuantes no sistema, bem como com a mensuração e monitoramento das suas atividades, a partir dos indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (Fugino, 2006; Silva; Valentim; González, 2020).

Deste modo, para a área de Biblioteconomia e Ciência da Informação, o estudo poderá contribuir com entendimento sobre o uso de indicadores no contexto da gestão da inovação,



com intuito de medir, avaliar e caracterizar o progresso e os resultados das iniciativas inovadoras.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO**

Em meio a um mundo globalizado e repleto de desafios econômicos, sociais e ambientais, a capacidade inovativa das organizações se tornou essencial para que consigam se destacar e crescer de maneira sustentável.

Para Cicconi (2013), a ideia de empreender pode ser concretizada de cinco formas: a) montagem de um empreendimento; b) compra de uma empresa em funcionamento; c) sociedade num novo empreendimento; d) sociedade num empreendimento em funcionamento; e) franquia. Independentemente da forma, o sucesso do empreendedor depende das seguintes tarefas: identificação e avaliação de oportunidades; definição do conceito do negócio; identificação e aquisição de recursos necessários; implementação do negócio.

Tidd e Bessant (2015, p. 4) indicam que “a inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveito delas”. É neste sentido que se nota sua relação com o empreendedorismo.

Segundo Cicconi (2013), o empreendedor é proativo e motivado, com capacidade de ver a mudança como oportunidade. Possui criatividade para conceber ideias e transformá-las em oportunidades de negócio, e flexibilidade para realizar adaptações. Assim, é correto afirmar que todo empreendedor tem potencial para ser um inovador. Este desempenha importante papel para a inovação, ao mesmo tempo em que esta é sua principal ferramenta.

Contudo, ter boas ideias não é suficiente para que se transformem em uma inovação. Acerca dessa questão, Reis (2008) indica que o processo de inovação não pode ser visto de forma isolada, realizado por uma única empresa ou organização. A colaboração é essencial para que as ideias inovadoras possam ser desenvolvidas e implementadas de forma eficaz. Deste modo, as organizações podem compartilhar conhecimento, e recursos, o que acelera o processo inovativo e aumenta as chances de sucesso.

Acerca disso, Oliveira (2013) escreve:

[...] o propulsor da evolução científica e da inovação tecnológica têm forte correlação com o aumento histórico na conectividade e na capacidade de se buscar outras pessoas e organizações com quem se possa trocar ideias, combiná-las com outras ideias e transformá-las em algo novo (Oliveira, 2013, p. 16).

Assim, é possível notar a importância da criação de uma rede que conecte pessoas e organizações, impulsionando o intercâmbio e combinação de ideias com o intuito de transformá-las em algo novo.

No contexto de micro, pequenas e médias empresas, inovar é um grande desafio, visto que necessitam de apoio e recursos para ampliar seu potencial de inovação. O SEBRAE escreve sobre essa dificuldade, indicando que pequenos negócios possuem muitos desafios que são inerentes ao seu porte, impedindo que vejam a inovação como uma prioridade, muitas vezes por não terem recursos ou tempo para investir em novos projetos (SEBRAE, 2017).

É neste contexto que se nota a importância de incentivos por parte do poder público de modo que o empreendedor tenha o suporte necessário para que seus esforços tenham maiores chances de serem bem-sucedidos e suas ideias possam se transformar em inovações. Essas iniciativas são de grande relevância, pois estimulam o crescimento econômico e progresso tecnológico do país.

## 2.2 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Como abordado anteriormente, em um contexto caracterizado por contínuas mudanças e alta competitividade, as organizações precisam estar cada vez mais preparadas para lidar com as incertezas do futuro. Neste sentido, a prospecção tecnológica representa uma importante ferramenta para que as empresas identifiquem desafios e oportunidades e, até certo ponto, antecipem possíveis cenários que virão.

Coelho (2003, p. 5) ressalta que a prospecção tecnológica “visa incorporar informação ao processo de gestão tecnológica, tentando predizer possíveis estados futuros da tecnologia ou condições que afetam sua contribuição para as metas estabelecidas”. Assim, é possível notar que a gestão da informação tecnológica é essencial para que o processo de inovação seja bem-sucedido.

Acerca da informação tecnológica, Cunha e Cavalcanti (2008, p. 204) a definem como “todo o conhecimento de natureza técnica, econômica, mercadológica, gerencial ou social, que, por sua aplicação, favoreça o progresso na forma de aperfeiçoamento e inovação”. O

Manual de Oslo ressalta que o conhecimento desempenha uma função central no avanço econômico e a inovação é o cerne da “economia baseada no conhecimento” (OCDE, 2018).

A informação tecnológica é o âmago da inovação, pois contribui para: a) redução de incertezas, identificando ameaças, fraquezas e oportunidades; b) previsão de cenários para tecnologias de interesse; c) estudos do percurso tecnológico, rastreando tecnologias e suas tendências atuais e futuras; d) antecipação às mudanças; e) tomada de decisão; f) gestão de risco de inovações; g) planejamento estratégico, etc. (Figueiredo; Scariot; Vasconcellos, 2017).

Deste modo, é possível perceber que, além da premissa de criar ou otimizar oportunidades de negócio, é característica de empresas inovadoras ter a capacidade de antecipar cenários, possibilitando uma adaptação mais eficaz e ágil às reviravoltas que ocorrem no mercado. Uma espécie de mecanismo de monitoramento, onde todo o conhecimento obtido através da prospecção tecnológica e da gestão da informação tecnológica servirão de insumo para tomada de decisão em relação ao processo de inovação.

A investigação das atividades de inovação, que incluem todas as atividades de desenvolvimento, financeiras e comerciais realizadas por uma empresa que se destinam a resultar numa inovação para a empresa, baseia-se no princípio da economia baseada no conhecimento. Neste sentido, os indicadores de CT&I fornecem insights importantes para tomada de decisões estratégicas por empresas e governos.

### 2.3 POLÍTICA, ESTRATÉGIA E SISTEMA NACIONAL DE CT&I

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) é o órgão responsável por implementar políticas públicas relacionadas à ciência, tecnologia e inovação no Brasil, de forma a contribuir para o crescimento econômico, o desenvolvimento social e a melhoria da qualidade de vida da população. Sua atuação envolve a definição de metas, alocação de recursos, identificação de áreas prioritárias de pesquisa e inovação, criação de parcerias com universidades, empresas e outras instituições, além de iniciativas para o fortalecimento da infraestrutura científica e tecnológica (Brasil, 2023).

O Decreto nº 10.534, de 28 de outubro de 2020 institui a Política Nacional de Inovação e dispõe sobre a sua governança. Suas estratégias, programas e ações têm a

finalidade de garantir a inovação no ambiente produtivo e social, de modo a enfrentar os desafios associados ao desenvolvimento do país. O Art. 6 descreve os objetivos:

- I - estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação de empresas, de ICT e de entidades privadas sem fins lucrativos, com vistas ao aumento da produtividade e da competitividade da economia, da geração de riqueza e do bem-estar social;
- II - promover a coordenação e o alinhamento dos instrumentos de políticas públicas, dos programas e das ações relacionados, direta ou indiretamente, ao fomento à inovação;
- III - fomentar a transformação de conhecimento em produtos, em processos e em serviços inovadores; e
- IV - desenvolver o capital humano necessário para aumentar os níveis de inovação na economia (Brasil, 2020a, art. 6°).

Através da Resolução CI nº 1, de 23 de julho de 2021, foi aprovada a Estratégia Nacional de Inovação para o período de 2021 a 2024 e os Planos de Ação para os Eixos de Fomento, Base Tecnológica, Cultura de Inovação, Mercado para Produtos e Serviços Inovadores e Sistemas Educacionais (Brasil, 2021).

Uma política eficaz de CT&I desempenha papel fundamental na promoção da inovação, no aumento da competitividade, na melhoria da qualidade de vida da população e na resolução de desafios sociais e ambientais. Para isso, torna-se necessário integrar todos os atores que fazem parte do SNCTI: políticos – poder executivo, poder legislativo e sociedade; agências de fomento e operadores de CT&I (universidades, parques tecnológicos, incubadoras de empresas, empresas inovadoras, etc.). Além da integração dos principais atores, o fortalecimento do SNCTI requer a mensuração e o monitoramento das ações de cada ator e do produto dessas ações no contexto macro, para a formulação de políticas e estratégias eficientes de CT&I no Brasil.

Nesse contexto, o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) é uma instituição brasileira que realiza estudos e pesquisas em ciência, tecnologia e inovação, com foco em questões estratégicas para o desenvolvimento do país. Ele atua como um centro de referência em políticas públicas, fornecendo subsídios técnicos e científicos para a formulação e implementação de ações estratégicas na área de CT&I. Busca promover a cooperação entre governo, academia, setor produtivo e sociedade civil, impulsionando o avanço científico e tecnológico. Neste contexto, foi criado o Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação (OCTI), dedicado à análise e monitoramento da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Sua função é fornecer informações atualizadas e relevantes sobre indicadores, políticas e

tendências nessa área, auxiliando na compreensão da dinâmica da CT&I no país (CGEE, 2021).

Um dos eixos para a implementação da Política Nacional de Inovação, instituído pelo Decreto nº 10.534, de 28 de outubro de 2020, consiste na necessidade de ampliação da qualificação profissional por meio da formação tecnológica de recursos humanos de empresas, de Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) e de entidades privadas sem fins lucrativos, a fim de estimular a busca de novas estratégias e alternativas de soluções tecnológicas.

Dessa forma, a perspectiva da interdisciplinaridade requer um diálogo permanente entre as áreas de conhecimento, não só para a compreensão dos problemas complexos sobre o desenvolvimento econômico e social, como também para o desenvolvimento de competências e habilidades para atuar em contextos interdisciplinares. No campo da Biblioteconomia, esta situação incide principalmente em novos olhares sobre métodos e processos de organização de dados, informações e conhecimento, que se tornaram insumos principais para a capacidade dinâmica de empresas, isto é, para a empresa integrar, construir e reconfigurar competências internas e externas rumo a um ambiente de mudanças rápidas e constantes, acompanhadas de incertezas nos negócios.

#### 2.4 FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP)

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) é uma instituição brasileira sem fins lucrativos que tem como objetivo promover e apoiar a pesquisa científica e tecnológica no estado de São Paulo. Fundada em 1962, esta desempenha um papel fundamental no financiamento e no desenvolvimento da pesquisa em todas as áreas do conhecimento. Além de recursos financeiros, bolsas de estudo e infraestrutura de pesquisa, a fundação fomenta a colaboração entre instituições acadêmicas, empresas e órgãos governamentais (FAPESP, 2023c).

As Estratégias de Fomento à Pesquisa por parte da FAPESP orientam-se por seis grupos de atividades, que podem ser observadas no Quadro 2.

**Quadro 1 – Estratégias da FAPESP de fomento à pesquisa**

GRUPO	DESCRIÇÃO
<b>Formação de Recursos Humanos para Ciência e Tecnologia</b>	Concessão de bolsas regulares para estudantes de graduação e pós-graduação, no país e no exterior, sem vínculo com outros projetos de pesquisa. No país: Iniciação Científica, Mestrado, Doutorado, Doutorado Direto e Pós-Doutorado. No exterior: Bolsas de Pesquisa no Exterior (BPE), em nível de pós-doutorado, e Bolsas Estágio de Pesquisa no Exterior (BEPE) durante a vigência de bolsas no país.
<b>Pesquisa para o Avanço do Conhecimento</b>	Longo prazo: Apoio a pesquisa básica e aplicada, no âmbito de projetos Temáticos e dos programas CEPID, SPEC, JP e Projetos Especiais, e de Auxílios à Pesquisa e Bolsas a eles vinculados. Curto prazo: Apoio a pesquisa básica e aplicada, no âmbito de Auxílio à Pesquisa – Regular e Auxílios a vinda de pesquisador visitante, publicações, participação ou organização de reuniões científicas e Bolsas a eles vinculadas.
<b>Pesquisa para Inovação</b>	Conjunto de programas de pesquisa voltados à colaboração entre empresas e universidades ou institutos de pesquisa e ao estímulo do desenvolvimento da inovação tecnológica no Estado de São Paulo. Programas: PITE; Centro de Pesquisa em Engenharia/Centro de Pesquisa Aplicada (CPE/CPA); Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) e o Programa Apoio à Propriedade Intelectual (PAPI) e Auxílios à Pesquisa e Bolsas a eles vinculados. Envolvem também estudos da FAPESP para definir parâmetros conceituais e operacionais para instalação de distritos de inovação em São Paulo e Campinas.
<b>Pesquisa em Temas Estratégicos</b>	Conjunto de programas por meio dos quais a FAPESP busca estimular a formação de grupos de pesquisa sobre temas considerados estratégicos para o desenvolvimento do Estado de São Paulo e do país e modernizar os Institutos de Pesquisa paulistas. Programas: BIOTA-FAPESP, BIOEN, Pesquisa em Mudanças Climáticas Globais, eScience e Data Science, Pesquisa em Políticas Públicas, Ensino Público e Modernização dos Institutos Estaduais de Pesquisa e Auxílios à Pesquisa e Bolsas a eles vinculados.
<b>Apoio à Infraestrutura de Pesquisa</b>	Conjunto de programas da FAPESP que objetivam assegurar a infraestrutura necessária para a continuidade das pesquisas. Programas: Programa Equipamentos Multiusuários, FAPLivros, Reparo de Equipamentos, de Apoio à Infraestrutura, Reservas Técnicas Institucionais e Acesso à Rednsp e Programa SciELO.
<b>Difusão do Conhecimento Científico, Mapeamento das Unidades de Pesquisa no Estado e Estudos sobre o Estado Geral da Pesquisa em São Paulo</b>	Iniciativas de divulgação científica da FAPESP com o objetivo de informar os públicos de interesse da instituição sobre os resultados e impactos sociais e econômicos dos investimentos públicos em pesquisa científica e tecnológica; divulgar as diretrizes de política científica da Fundação; e ações para mensurar e avaliar o resultado das atividades de apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico; mapear as unidades de pesquisa existentes no Estado; e avaliar o estado geral da pesquisa em São Paulo.

Fonte: elaboração própria com base em FAPESP (2021).

A iniciativa Pesquisa para Inovação reúne um conjunto de programas que possuem o objetivo de promover a colaboração entre empresas, universidades e institutos de pesquisa, além de incentivar o desenvolvimento da inovação tecnológica. O Programa Pesquisa

Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) faz parte dessa iniciativa e foi o objeto de estudo desta pesquisa.

## 2.5 PROGRAMA PESQUISA INOVATIVA EM PEQUENAS EMPRESAS (PIPE)

O Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE FAPESP) busca promover e apoiar o desenvolvimento da inovação tecnológica em micro, pequenas e médias empresas no estado de São Paulo. Através de auxílios financeiros e bolsas, fomenta o desenvolvimento de projetos inovadores, com potencial de se desdobrar em produtos, processos e serviços.

São objetivos do programa:

1. Apoiar a pesquisa em ciência e tecnologia como instrumento para promover a inovação tecnológica, promover o desenvolvimento empresarial e aumentar a competitividade das pequenas empresas.
2. Incrementar a contribuição da pesquisa para o desenvolvimento econômico e social.
3. Induzir o aumento do investimento privado em pesquisa tecnológica.
4. Possibilitar que as empresas se associem a pesquisadores do ambiente acadêmico em projetos de pesquisa visando à inovação tecnológica.
5. Contribuir para a formação e o desenvolvimento de núcleos de desenvolvimento tecnológico nas empresas e para o emprego de pesquisadores no mercado (FAPESP, [2023b], local. 1).

O projeto de pesquisa deve ser desenvolvido em empresas com até 250 funcionários, que estejam sediadas no Estado de São Paulo. Para submeter uma proposta, não é necessário que a empresa esteja formalmente estabelecida. *Startups* que ainda não possuem registro legal são encorajadas a submeter suas propostas. Se a proposta for aceita, o proponente deverá então proceder com a formalização da empresa. As propostas são recebidas em fluxo contínuo durante todo o ano e não existem áreas prioritárias, visto que o programa busca apoiar pesquisas promissoras, com potencial de inovação, em qualquer área do conhecimento.

O proponente não precisa ter titulação acadêmica, sendo fundamental apenas a experiência no tema do projeto e comprovada competência para liderar a pesquisa. É essencial que a equipe seja composta por profissionais de todas as áreas pertinentes à pesquisa. No entanto, nem todos os membros da equipe precisam ter vínculo direto com a empresa. É possível incluir na equipe especialistas de universidades e consultores, remunerados ou não,

para complementar as especialidades necessárias. Não é necessário qualquer tipo de vínculo com instituições acadêmicas.

Embora as relações entre a empresa e as universidades sejam vantajosas, o PIPE é um programa que visa apoiar a pesquisa dentro da empresa, não na universidade. Ocasionalmente, algumas atividades específicas de pesquisa podem ser terceirizadas para laboratórios universitários ou consultores acadêmicos, desde que haja uma justificativa sólida e essas atividades não constituam a parte central da pesquisa.

As empresas beneficiadas pelo programa possuem os direitos legais de propriedade intelectual relativos aos resultados das pesquisas subsidiadas, sem a obrigatoriedade de compartilhamento com a FAPESP. Dessa forma, possui liberdade para explorar, licenciar e salvaguardar os resultados do projeto de acordo com sua estratégia, bastando manter a FAPESP atualizada, com o intuito de permitir o acompanhamento dos desdobramentos. Em 2022, o programa contratou 578 novos projetos de 224 empresas inovadoras (FAPESP, [2023a]).

É importante ressaltar que o PIPE desempenha um papel importante ao impulsionar inovações em seus estágios iniciais, fornecendo financiamento e suporte para projetos promissores. No entanto, é importante reconhecer que o desenvolvimento de uma inovação desde sua concepção até se tornar um produto comercializável requer um conjunto diversificado de recursos e apoios adicionais, envolvendo outras categorias de investidores, incluindo acesso a infraestrutura de fabricação, expertise em comercialização, financiamento adicional para escalonamento da produção e conexões com redes de distribuição e clientes.

## 2.6 INDICADORES DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

A mensuração de atividades de inovação empresarial abrange oito tipos principais de atividades que as empresas podem empreender em busca de inovação, a saber: pesquisa e desenvolvimento experimental; engenharia, *design* e outros trabalhos criativos; atividades de *marketing e brand equity*; propriedade intelectual; treinamento de funcionário; desenvolvimento de *software* e bancos de dados; aquisição ou arrendamento de bens tangíveis; e atividades de gestão da inovação (OCDE, 2018).

As atividades de P&D experimental incluem pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental e devem atender a cinco critérios: novidade, criatividade,



abordagem de um resultado incerto, sistemático, e transferência e/ou reprodutividade. A engenharia, design e outras atividades de trabalho criativo incluem atividades que podem estar intimamente relacionadas com P&D, mas não atendem a todos os cinco critérios de P&D (por exemplo, planejamento de especificações técnicas, testes, avaliação, sistemas; instalação de equipamentos, testes, etc.). Atividades de *marketing e brand equity* incluem pesquisas e testes de mercado, métodos de precificação, colocação e promoção de produtos; publicidade de produtos, promoção de produtos em feiras ou exposições e desenvolvimento de estratégias de marketing. Atividades relacionadas à propriedade intelectual incluem o trabalho administrativo e jurídico para solicitar, registrar, documentar, gerenciar, comercializar, licenciar, comercializar e garantir os direitos de propriedade intelectual de uma empresa. Atividades de treinamento de funcionários incluem todas as atividades que são pagas ou subsidiadas pela empresa para desenvolver conhecimentos e competências necessárias para o comércio, ocupação ou tarefas específicas dos funcionários de uma empresa. A capacidade de desenvolvimento de software e atividades de banco de dados inclui o desenvolvimento interno e a compra de softwares; a aquisição, o desenvolvimento interno e a análise de bases de dados; a expansão da infraestrutura de tecnologia de informação, etc. Atividades relacionadas com a aquisição ou locação de ativos tangíveis incluem compra, arrendamento ou aquisição por meio de aquisição de edifícios, máquinas, equipamentos ou a produção interna de tais bens para uso próprio. A gestão da inovação envolve todas as atividades sistemáticas para planejar, governar e controlar os recursos internos e externos para a inovação (OCDE, 2018).

A inovação também pode ser mensurada a partir do conceito de inovação aberta, fundamentada na conjugação de esforços, competências e recursos internos e externos, para alcançar níveis satisfatórios de desenvolvimento tecnológico e competitividade, por exemplo, através de relacionamentos com outras empresas, relacionamentos com ICTs, relacionamento com clientes, importação e exportação de ideias, etc. (Porto; Costa, 2013; Tidd; Bessant, 2015). Além disso, outros indicadores da OCDE (2018), como fluxos de conhecimento, que coleta dados sobre fluxos e intercâmbios de conhecimento entre empresas e outros intervenientes no sistema de inovação. Esses indicadores não foram explorados na pesquisa.

Os indicadores que permitem analisar os impulsionadores e impactos da inovação de empresas encontram-se sintetizados no Quadro 2.

**Quadro 2 – Indicadores de ciência, tecnologia e inovação**

		<b>Indicador</b>	<b>Observações</b>
<b>C A P A C I D A D E S  P A R A  I N O V A Ç Ã O</b>	Recursos gerais da empresa	Tamanho da empresa	Número de pessoas empregadas e volume de negócios
		Ativos de negócios	Ativos fixos tangíveis (imóveis, instalações e equipamentos) e o valor contábil bruto dos ativos intangíveis (por exemplo, software, patentes, franquias, marcas registradas)
		Idade de uma empresa	Número de anos que uma empresa tem sido economicamente ativa
		Financiamento e propriedade	Fontes financeiras internas de uma empresa, incluindo a margem de lucro e o rácio de capital próprio
	Capacidades de gestão, incluindo a gestão de inovação	Estratégia de negócio	Inclui a formulação de metas e a identificação de políticas para alcançar os objetivos
		Capacidades organizacionais e gerenciais	Incluem habilidades, capacidades e competências internas de uma empresa que podem ser usadas para mobilizar, comandar e explorar recursos a fim de atingir os objetivos estratégicos
		Perfil do empresário e da alta administração	Por exemplo, se a empresa é gerida apenas por membros da família, conjuntamente por membros da família e gestores externos, ou apenas por gestores externos
		Capacidades de gestão da inovação	Por exemplo, capacidade de identificar, gerar, avaliar e buscar ideias para inovação
		Gestão e apropriação de propriedade intelectual	Coleta de dados pode abranger tanto o uso de tipos específicos de PI e a importância dos diferentes tipos de PI e outras estratégias para capturar valor das inovações
	Competências da força de trabalho e a forma de gestão do capital humano	Qualificações da força de trabalho, estrutura ocupacional e competências	Por exemplo, composição da força de trabalho por níveis de escolaridade, indicador-chave das competências da força de trabalho
		Gestão de Recursos Humanos	Incluem políticas de recrutamento de funcionários que buscam habilidades criativas, o treinamento e desenvolvimento de habilidades, etc.
	Capacidade de desenvolver e utilizar ferramentas tecnológicas e recursos de dados	Conhecimento técnico	Estratégicas
Habilitadoras			Inteligência Artificial; Internet das Coisas; Materiais Avançados; Biotecnologia; e Nanotecnologia
Habilitadoras para a indústria 4.0 (Fundação Vanzolini)			<i>Big data e analytics</i> ; Computação na nuvem; Internet das coisas industrial; Robôs autônomos; Simulação digital; Realidade aumentada; Segurança cibernética; Integração horizontal e vertical de sistemas
Desenvolvimento Sustentável			Cidades Inteligentes e Sustentáveis; Energias Renováveis; Bioeconomia; Tratamento e Reciclagem de Resíduos Sólidos; Tratamento de Poluição; Monitoramento, prevenção e recuperação de desastres naturais e ambientais; e Preservação Ambiental
Produção			Indústria; Agronegócio; Comunicações; Infraestrutura; e Serviços
Para Qualidade de Vida			Saúde; Saneamento Básico; Segurança Hídrica; e Tecnologias Assistivas
Capacidades de design		Por exemplo, adoção do <i>design thinking</i>	
Capacidades relacionadas com tecnologias digitais e análise de dados	Inclui ferramentas, sistemas, dispositivos e recursos eletrônicos que geram, armazenam, processam, trocam ou utilizam dados digitais		

Fonte: Adaptado de OCDE (2018); CGEE (2021).

Para realização do estudo temático, foram selecionadas as áreas mapeadas pela OCDE (2018) e pelo CGEE (2021), descritas no Quadro 2, que podem ser classificadas como tecnologias habilitadoras e emergentes.

Tecnologias habilitadoras são entendidas como aquelas já existentes e podem ser aplicadas em um curto e médio prazo para gerar mudanças radicais na forma como tecnologias são utilizadas. Já as emergentes são aquelas que surgem de avanços tecnológicos contemporâneos e estão em rápida evolução, além de possuírem alto potencial de resultarem em inovações com impactos sociais e econômicos significativos. Por fim, as de propósito geral (GPT) são aquelas tecnologias habilitadoras que possuem potencial de serem utilizadas por toda a economia e terem efeito amplo na sociedade [...]. Assim, pela importância que apresentam, indicadores relativos a essas tecnologias devem ser um foco permanente de sistematização e análises de forma a orientar a Política Nacional de Inovação, cujo um dos eixos refere-se ao estímulo da base de conhecimento tecnológico para inovação que gere soluções tecnológicas [...] (CGEE, 2021).

Desse modo, a pesquisa concentrou-se sobretudo nos indicadores que permitem fazer o mapeamento temático da C&T<sup>1</sup> com o intuito de traçar um panorama temático da ciência, tecnologia e inovação das empresas de São Carlos financiadas pelo programa PIPE, concluídas entre 2013 e 2022, analisando a sua articulação com a Política Nacional de Inovação.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Quanto ao seu objetivo geral, esta pesquisa classifica-se como exploratória, pois, conforme Gil (2002, p.41), envolve um planejamento bastante flexível e visa “proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses”. Em relação ao delineamento ou aos procedimentos técnicos, esta pesquisa classifica-se como bibliográfica e documental, na medida em que é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos e de documentos que não receberam nenhum tratamento analítico (Gil, 2002). Para compreender o contexto de inovação de empresas financiados pelo Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) em São Carlos/SP, concluídos entre 2013 e 2022, utilizou-se os indicadores de ciência, tecnologia e inovação.

---

<sup>1</sup> Subcategorias do indicador conhecimento técnico, que consiste no conhecimento e na capacidade de uma empresa de usar a tecnologia (OCDE, 2018).

O mapeamento temático da C&T permite uma análise mais aprofundada sobre os temas e objetos de pesquisa abordados nas publicações científicas e nos projetos de inovação, contribuindo para traçar um panorama temático da ciência e tecnologia (CGEE, 2021).

Conforme a OCDE (2018), para a análise dos impulsionadores e impactos da inovação, um dos focos desta pesquisa, também é necessário coletar dados sobre as capacidades empresariais, que incluem o conhecimento, as competências e os recursos que uma empresa acumula ao longo do tempo e utiliza na prossecução dos seus objetivos.

Os procedimentos de coleta dos dados foram realizados através de pesquisa documental na Biblioteca Virtual da FAPESP e no banco de dados da Receita Federal do Brasil, com abordagem sobretudo qualitativa. Embora tenha se utilizado de dados numéricos, não houve cálculos e análises complexas nesse sentido; o intuito foi relacionar os dados para a interpretação. Os dados analisados foram transformados em gráficos, tabelas e quadros para melhor visualização. O processo se desenvolveu através de seis etapas principais, pautadas no Quadro 2, que apresenta os indicadores de ciência, tecnologia e inovação.

1. Busca e coleta de dados acerca dos projetos concluídos entre 2013 e 2022 na Biblioteca Virtual da FAPESP;
2. Análise da representatividade de projetos de São Carlos/SP em relação a outros municípios do estado de São Paulo;
3. Caracterização das empresas através da consulta por CNPJ no banco de dados da Receita Federal do Brasil;
4. Análise dos projetos em relação às grandes áreas indicadas pelo CNPq;
5. Identificação dos principais assuntos através da análise de palavras-chave;
6. Classificação e análise dos projetos em relação às áreas tecnológicas.

O processo de busca e coleta de dados acerca dos projetos concluídos entre 2013 e 2022 na Biblioteca Virtual da FAPESP (<https://bv.fapesp.br/pt/>) está detalhado a seguir. Na Figura 1 é possível visualizar a página inicial, com indicação dos primeiros cliques que levarão à página dedicada ao PIPE.

**Figura 1** – Página inicial da Biblioteca Virtual da FAPESP



Fonte: FAPESP (2023a).

A Figura 2 apresenta a página do PIPE, onde destaca-se a visualização do refinamento de resultados, onde foram selecionadas a cidade de origem (São Carlos), e os anos de término dos projetos (2013 a 2022).

**Figura 2** – Página do PIPE na Biblioteca Virtual da FAPESP



Fonte: FAPESP (2023a).

Na Figura 3, é possível observar os resultados após o refinamento, totalizando 221 projetos concluídos em São Carlos no período selecionado. Para visualização dos projetos, foi necessário clicar na área em destaque.

**Figura 3** – Visão pós refinamento de resultados na Biblioteca da FAPESP

The screenshot shows the website interface for the FAPESP Virtual Library. At the top, there is a navigation bar with the logo 'bv-cdi fap esp' and 'Biblioteca Virtual da FAPESP'. Below this is a search bar with a magnifying glass icon and a dropdown menu set to 'Todos'. To the right of the search bar is a 'Busca avançada' button. The main content area features a section titled 'Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE)' with a sub-header 'Filtros aplicados: São Carlos - 2013 - 2014 - 2015 - 2016 - 2017 - 2018 - 2019 - 2020 - 2021 - 2022'. Below this, there is a paragraph describing the program and a list of objectives. On the right side, there is a 'Apoio FAPESP em números' box with the following data: '221 Auxílios à pesquisa concluídos', '137 Bolsas no país concluídas', and '359 Todos os Auxílios e Bolsas'. A red box highlights the '221 Auxílios à pesquisa concluídos' line, and a red arrow points to it. Below this box is a 'Refinar resultados' section with options like '+ Área do conhecimento', '+ Projetos de Pesquisa', '+ Situação', and '+ Programas voltados a Temas Específicos'.

Fonte: FAPESP (2023a).

Após o clique, os resultados detalhados serão apresentados, sendo possível visualizar os projetos e suas respectivas informações, através da navegação entre as páginas de resultados. Para realização do estudo, foi necessário realizar o download dos dados, realizado através do clique na área destacada na Figura 4, bastando apenas indicar o e-mail para recebimento no formato CSV, compatível com Google Sheets, que foi a ferramenta utilizada para tratamento e análise dos dados.

**Figura 4** – Página de resultados do PIPE em São Carlos, com projetos concluídos entre 2013 e 2022 na Biblioteca da FAPESP

The screenshot displays the FAPESP search interface. At the top, there are navigation tabs: 'bv-cdi f a p e s p', 'Fomento à Pesquisa', 'Pesquisa para Inovação', 'Difusão do Conhecimento', 'Acordos e Convênios', and 'Sobre a BV FAPESP'. A search bar is present with a magnifying glass icon and a dropdown menu set to 'Todos'. To the right, there is a 'Busca avançada' button. Below the search bar, there are options to 'Refinar sua pesquisa' and 'Reiniciar pesquisa'. The main content area shows search filters and a list of results. The first result is selected, showing the following details:

- Exportar em:** Excel (CSV)
- Ordenar por:** Ano (decrecente)
- Formato do resultado:** Detalhado
- Resultados por página:** 10
- 221 resultado(s)** | **Página 1 de 23**
- 1 2 3 4 5 6 7 Próxima >**
- Sensor portátil para medição instantânea do traço do concreto fresco**
- Processo:** 21/11298-7
- Linha de fomento:** Auxílio à Pesquisa - Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas - PIPE
- Vigência:** 01 de abril de 2022 - 31 de dezembro de 2022
- Área do conhecimento:** Engenharias - Engenharia Elétrica - Medidas Elétricas, Magnéticas e Eletrônicas, Instrumentação
- Pesquisador responsável:** Marcos Roberto Fortulan
- Beneficiário:** Marcos Roberto Fortulan
- Empresa:** Csense Tecnologia Ltda
- CNAE:** Fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle; Manutenção e reparação de equipamentos eletrônicos e ópticos; Manutenção e reparação de equipamentos e produtos não especificados anteriormente; Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais
- Pesquisadores principais:** Marcel Cavallini Barbosa
- Pesq. associados:** Francisco Júlio do Nascimento
- Assunto(s):** Construção civil; Tecnologia do concreto; Concreto; Impedância elétrica; Instrumentação; Equipamentos de medição; Dispositivos portáteis

Fonte: FAPESP (2023a).

Para análise de áreas do CNPq e palavras-chave dos respectivos projetos, foram analisados os dados disponibilizados pela própria FAPESP.

No caso da classificação e análise dos projetos em relação às áreas tecnológicas, foi realizada uma classificação minuciosa a partir das áreas emergentes e habilitadoras, utilizando planilhas eletrônicas para organizar e sistematizar o processo, que buscou mapear os propósitos e aplicações identificadas. Foram analisados o título, o resumo e as palavras-chave correspondentes a cada um dos 221 projetos.

Em relação ao processo de busca das empresas no banco de dados da Receita Federal do Brasil ([https://solucoes.receita.fazenda.gov.br/servicos/cnpjreva/cnpjreva\\_solicitacao.asp](https://solucoes.receita.fazenda.gov.br/servicos/cnpjreva/cnpjreva_solicitacao.asp)), foi realizado a partir da busca do CNPJ das respectivas empresas, como é possível visualizar na Figura 5. A identificação do CNPJ foi realizada através da razão social das respectivas empresas, através da plataforma CNPJ.info (<http://cnpj.info/>), com atenção à cidade de origem para garantir que a localização da empresa fosse em São Carlos/SP.

**Figura 5** – Página inicial da Receita Federal do Brasil para consulta de CNPJ

BRASIL Serviços Simplifique! Participe Acesso à informação Legislação Canais

REDEXIM COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL


### Emissão de Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral

Cidadão,

Esta página tem como objetivo permitir a emissão do Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral de Pessoa Jurídica pela Internet em consonância com a [Instrução Normativa RFB nº 2.119, de 06 de dezembro de 2022](#).

Digite o número de CNPJ da empresa e clique em "Consultar".

CNPJ:

Sou humano  hCaptcha  
Privacidade - Termos e Condições

Receita Federal do Brasil (2023)

Após a inserção do CNPJ e verificação CAPTCHA, o Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral estará disponível, com todas as informações da respectiva empresa, como apresentado na Figura 6.

**Figura 6** – Página com Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral

BRASIL Serviços Simplifique! Participe Acesso à informação Legislação Canais


REDEXIM COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL

### Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral

Cidadão,

Confira os dados de Identificação da Pessoa Jurídica e, se houver qualquer divergência, providencie junto à RFB a sua atualização cadastral.

A informação sobre o porte que consta neste comprovante é a declarada pelo contribuinte.

		<b>REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL</b>	
<b>CADASTRO NACIONAL DA PESSOA JURÍDICA</b>			
NUMERO DE INSCRIÇÃO 06.847.915/0001-13 MATRIZ	<b>COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO E DE SITUAÇÃO CADASTRAL</b>		DATA DE ABERTURA 26/07/2004
NOME EMPRESARIAL NANOX TECNOLOGIA S/A			
TÍTULO DO ESTABELECIMENTO (NOME DE FANTASIA) *****			PORTE DEMAIS
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE ECONÔMICA PRINCIPAL 32.50-7-05 - Fabricação de materiais para medicina e odontologia			
CÓDIGO E DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS SECUNDARIAS 46.45-1-01 - Comércio atacadista de instrumentos e materiais para uso médico, cirúrgico, hospitalar e de laboratórios 46.45-1-02 - Comércio atacadista de próteses e artigos de ortopedia 46.45-1-03 - Comércio atacadista de produtos odontológicos 47.73-3-00 - Comércio varejista de artigos médicos e ortopédicos (Dispensada *)			

Receita Federal do Brasil (2023)



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MUNICÍPIOS

Com o objetivo de comparar a função tecnológica de empresas de São Carlos/SP e de outros municípios do Estado de São Paulo, incluindo a capital (terceiro objetivo específico), foi realizada uma análise observando o volume de projetos por município. Destaca-se que a função tecnológica das empresas não foi investigada na vertente da sua articulação com a função informação/conhecimento e outras funções da organização.

A Tabela 1 reúne os municípios que possuem entre 200 mil e 300 mil habitantes, bem como a quantidade de projetos concluídos entre 2013 e 2022 referente a cada um. Através desse recorte, buscou-se comparar São Carlos/SP com outros municípios da mesma faixa de habitantes.

**Tabela 1** – Municípios de 200 mil a 300 mil habitantes com projetos PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022

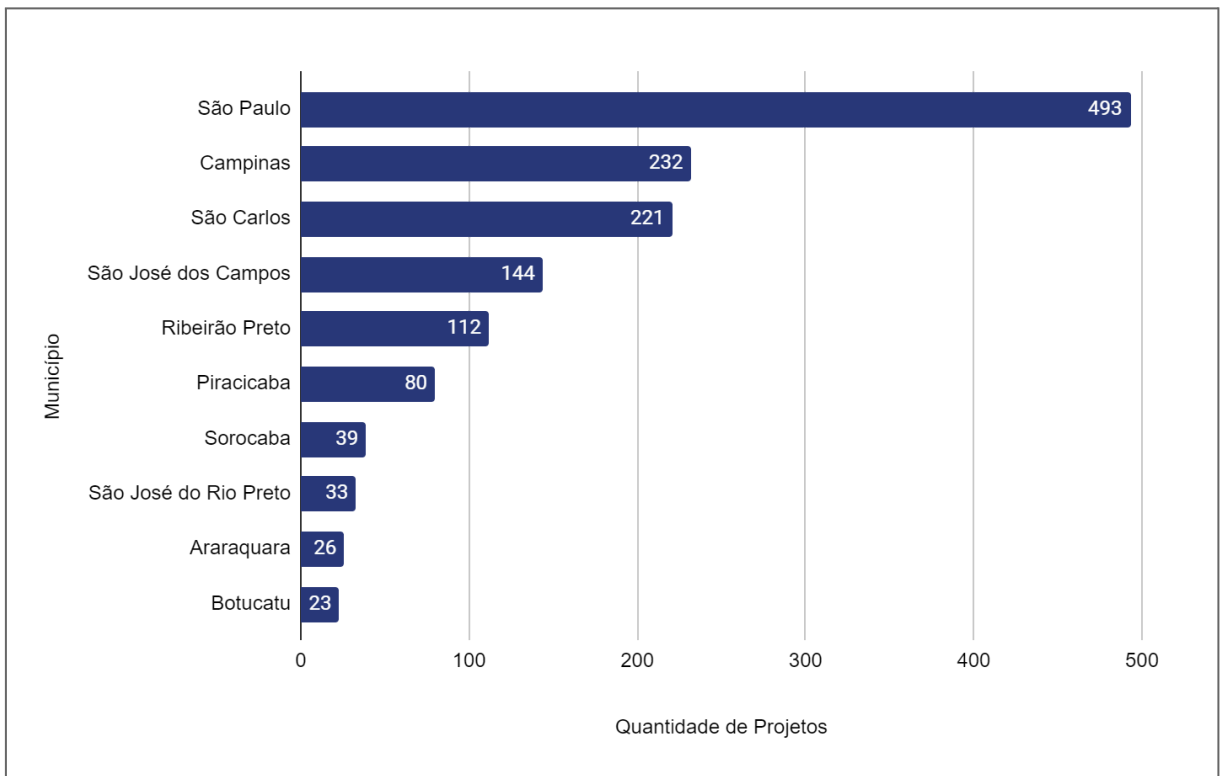
Município	Quant. de Habitantes	Quant. de Projetos	Representatividade (%)
São Carlos	254.822	221	73,2%
Araraquara	242.228	26	8,6%
Indaiatuba	255.739	10	3,3%
Cotia	273.640	9	3,0%
Limeira	291.869	7	2,3%
Rio Claro	201.418	6	2,0%
Araçatuba	200.124	5	1,7%
Americana	237.247	4	1,3%
Hortolândia	236.641	3	1,0%
Jacareí	240.275	3	1,0%
Marília	237.629	3	1,0%
Presidente Prudente	225.668	2	0,7%
Taboão da Serra	273.542	2	0,7%
Sumaré	279.546	1	0,3%
Total	-	302	100%

Fonte: elaboração própria com base em IBGE (2023) e FAPESP (2023a).

Dentre os municípios identificados, São Carlos/SP é o que possui maior representatividade, 73,2%, seguido de Araraquara, com 8,6% e Indaiatuba, com 3,3%.

Num segundo momento, ao observar os municípios como um todo, independentemente da quantidade de habitantes, há dados igualmente interessantes, como mostra o Gráfico 1.

**Gráfico 1** – Os 10 municípios com maior volume de projetos PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022



Fonte: elaboração própria com base em FAPESP (2023a).

Neste recorte mais amplo, São Carlos/SP permanece em posição de destaque, sendo o terceiro município com mais projetos concluídos no período analisado. São Paulo ocupa o primeiro lugar, com 493, e Campinas o segundo, com 232. Contudo, ao analisar o volume de projetos por 100 mil habitantes, por exemplo, há uma inversão do ranking, onde São Carlos/SP passa a ser o município mais bem posicionado, possuindo 87 projetos concluídos por 100 mil habitantes, seguido de Campinas, com 20 e, então, a capital, com 4.

Assim, São Carlos/SP mostra-se um município com grande movimento inovativo no contexto de micro, pequenas e médias empresas, por sua grande representatividade dentro do programa e também pela proporção de projetos em relação a outros municípios, fato esse que atesta seu título de “Capital Nacional da Tecnologia” (Brasil, 2011).

Contudo, é importante salientar que a grande representatividade do programa em São Carlos pode ter sido em função da presença e do papel das universidades locais. Com instituições de ensino superior renomadas e um forte ecossistema de pesquisa e inovação, como a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a cidade se tornou um polo de excelência em ciência, tecnologia e inovação. Essa concentração de conhecimento e expertise pode ter contribuído com os resultados do PIPE em São Carlos em comparação com outras cidades, pois há uma base fértil para o desenvolvimento e a implementação de projetos inovadores. Em São Paulo, por exemplo, o parque industrial é significativamente maior e mais diversificado, com empresas que podem recorrer a diversas fontes de financiamento além do PIPE, como investidores privados e capital de risco. Isso pode levar a uma dinâmica diferente de inovação e impactar a forma como os resultados são alcançados e medidos em comparação com cidades onde o PIPE tem uma presença mais marcante.

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO PERFIL DAS EMPRESAS

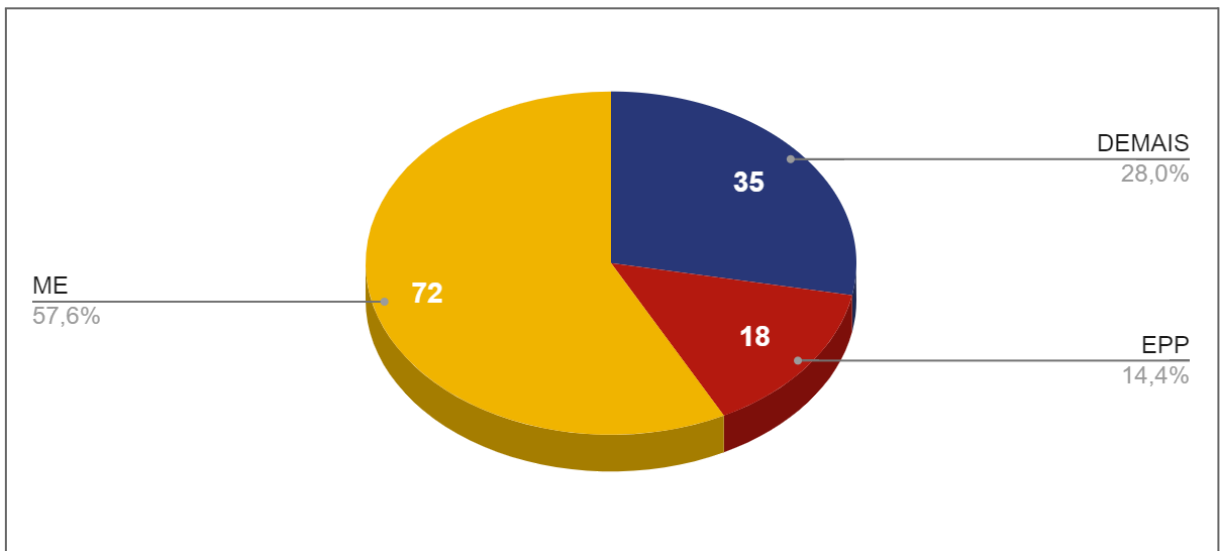
Como visto anteriormente, foram identificados 221 projetos financiados pelo PIPE/FAPESP em São Carlos/SP concluídos entre 2013 e 2022. Tais projetos foram desenvolvidos por 125 empresas localizadas no município. Com o objetivo de compreender o perfil dessas empresas, foram mapeadas características como porte, Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e situação cadastral. Além disso, foram realizadas análises envolvendo o tempo de atividade e possível relação entre abertura e incentivo por parte do poder público.

### 4.2.1 Porte

Em relação ao porte, compreendendo que, ao longo dos anos, as empresas podem ter passado por atualizações cadastrais, é importante considerar que tais informações apresentam a condição atual.

O Gráfico 2 mostra o volume de empresas e a porcentagem por enquadramento, conforme indicado atualmente no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ).

**Gráfico 2** – Porte atual das empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022



Fonte: elaboração própria com base em Receita Federal do Brasil (2023).

Mais da metade das empresas se enquadram como Microempresa (ME) e 14,4% correspondem a “Empresa de Pequeno Porte” (EPP), o que é esperado, por conta do foco do programa, que é voltado para micro, pequenas e médias empresas. As que se enquadram como “demais”, correspondendo a 28% do total, são empresas de médio ou grande porte não optantes pelo SIMPLES<sup>2</sup>.

#### 4.2.2 Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)

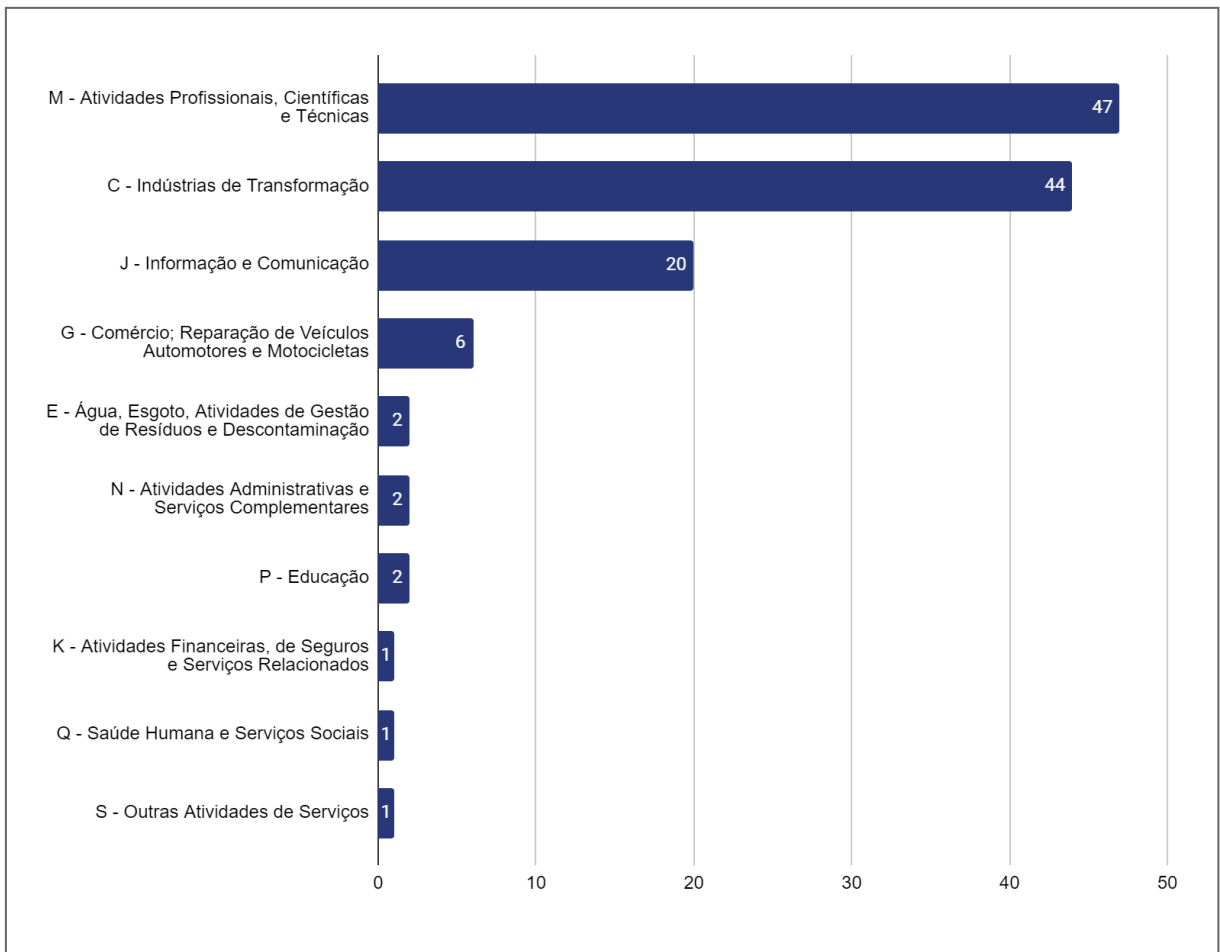
A Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) é um sistema de códigos utilizado para categorizar e identificar as diferentes atividades econômicas realizadas por empresas e organizações no país, para fins estatísticos, tributários e regulatórios. Os códigos são organizados hierarquicamente, e quanto mais dígitos se acrescenta à classificação, mais detalhada se torna a descrição da atividade. (Receita Federal do Brasil, 2020).

Com o intuito de identificar as principais atividades econômicas realizadas pelas empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022, os códigos foram mapeados e agrupados observando as seções (que vão da

<sup>2</sup> O Simples Nacional é um regime compartilhado de arrecadação, cobrança e fiscalização de tributos aplicável às Microempresas e Empresas de Pequeno Porte, previsto na Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. Fonte: Receita Federal do Brasil.

letra A à letra U), que classificam as atividades em seus níveis mais amplos, como pode ser visto no Gráfico 3.

**Gráfico 3** – Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) das empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022



Fonte: elaboração própria com base em Receita Federal do Brasil (2023).

A seção de atividades econômicas mais presente, desenvolvida por 47 empresas, é a “M - Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas”. Segundo o IBGE (2006), as atividades requerem uma formação profissional específica, normalmente com elevado nível de qualificação e treinamento, em geral educação universitária. Em outras palavras, a principal solução dessas atividades envolve conhecimento especializado (expertise).

Em seguida, com 44 empresas, há a seção “C - Indústrias de Transformação” que compreende atividades que envolvem “transformação física, química e biológica de materiais, substâncias e componentes com a finalidade de se obterem produtos novos” (IBGE, 2006). Ressalta-se que empresas que atuam nessas atividades não apenas ofertam produtos para

consumo final, mas, inclusive, podem fornecer produtos semi-acabados, para serem usados como matéria-prima ou insumo por outras indústrias.

Em terceiro lugar, há a seção “J - Informação e Comunicação”, que engloba atividades de criação e disseminação de conteúdos de informação e de provisão dos serviços e/ou operação de infra-estrutura que permitem o armazenamento e a transmissão, seja por sinais analógicos ou digitais (IBGE, 2006).

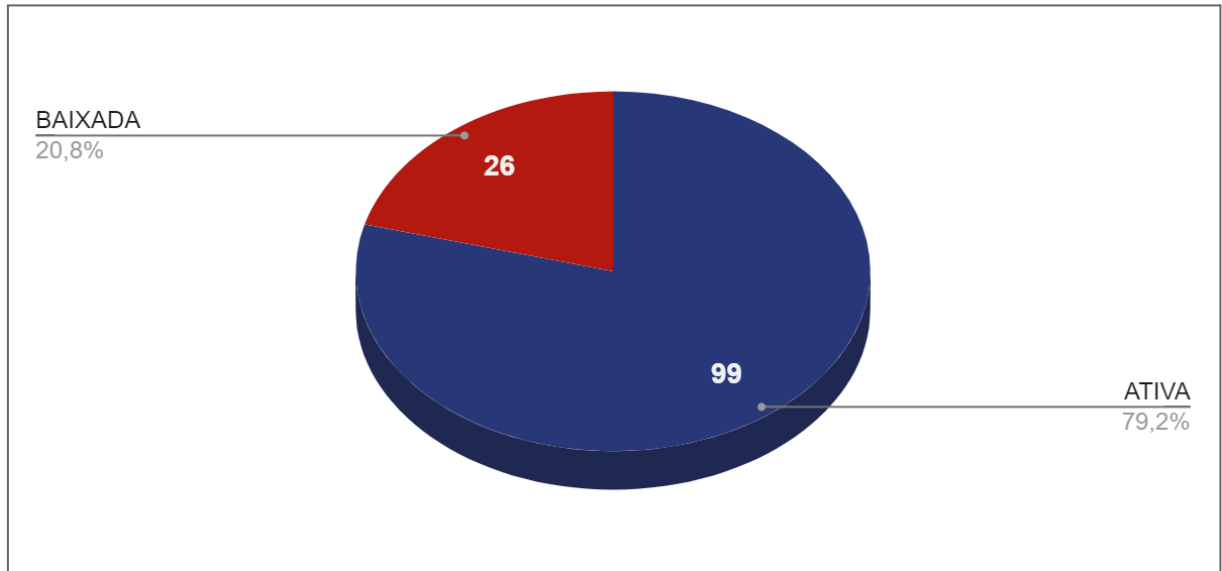
Dessa forma, é possível compreender que, diferentemente de um senso comum, onde termos como “inovação”, “pesquisa e desenvolvimento” e “tecnologia” geralmente resultam em percepções voltadas para indústrias de transformação, a realidade conectada com o PIPE FAPESP, no contexto de inovação em São Carlos/SP, apresenta uma grande representatividade composta, também, de atividades econômicas relacionadas a serviços e produtos intangíveis.

#### **4.2.3 Situação cadastral atual e tempo de atividade**

Após a compreensão do porte e das principais atividades econômicas das empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP, buscou-se identificar sua situação cadastral atual, de modo a compreender a realidade de um cenário regido pelas nuances de projetos de inovação, muitas vezes vistos como incertos.

O Gráfico 4, elaborado com dados atuais, apresenta a porcentagem de empresas ativas, que estão em operação, bem como as empresas baixadas, que encerraram suas atividades.

**Gráfico 4** – Situação cadastral atual das empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022.



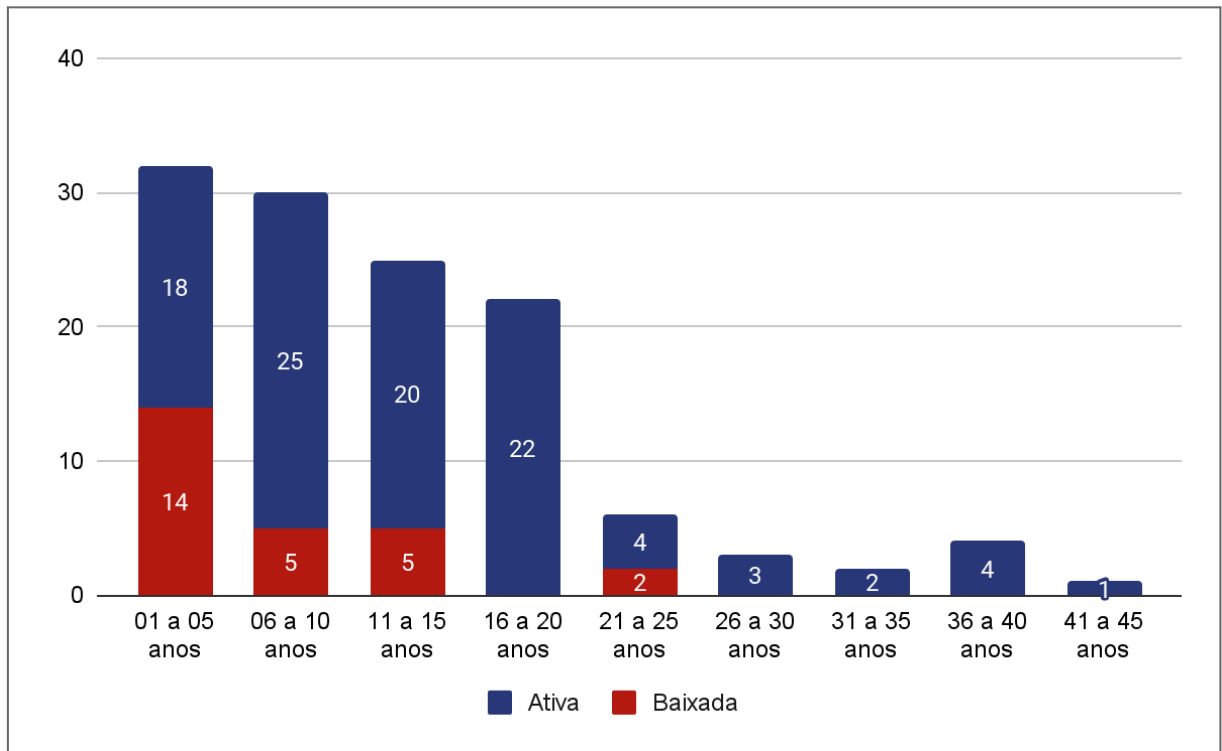
Fonte: elaboração própria com base em Receita Federal do Brasil (2023).

Com cerca de 80% das empresas com status de ativas, é possível perceber que investir em inovação não indica potencializar o aumento do risco de sobrevivência ou adentrar em um cenário de incertezas.

Contudo, cabe mencionar que essa realidade não é resultado do acaso, onde faz toda a diferença a relação entre um processo bem definido por parte da FAPESP para selecionar projetos de inovação conforme seu potencial e a riqueza de ideias criadas, não exclusivamente, mas, principalmente, por pessoas cujas carreiras estão conectadas com pesquisa e desenvolvimento, sobretudo advindos de estímulos de universidades, além do perfil empreendedor.

Ainda sobre a situação cadastral, outra análise se faz necessária, de modo a contribuir mais para a caracterização das empresas. Uma relação interessante é o tempo de atividade das empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos no período analisado, como demonstra o Gráfico 5.

**Gráfico 5** – Tempo de atividade e situação cadastral atual das empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022



Fonte: elaboração própria com base em Receita Federal do Brasil (2023).

Em um primeiro momento, o Gráfico 5 pode ser interpretado como um contra-argumento à ideia de que lidar com inovação não significa aumentar riscos.

Porém, ao desvendar a forma que se chegou a essa situação, onde 44%, ou seja, 14 empresas com tempo de atividade entre 01 e 05 anos estão baixadas, identifica-se que metade delas, ou 7, estão com suas baixas datadas no desafiador período da pandemia da COVID-19, época definida pela OMS (Organização Mundial da Saúde) a partir de 11 de março de 2020.

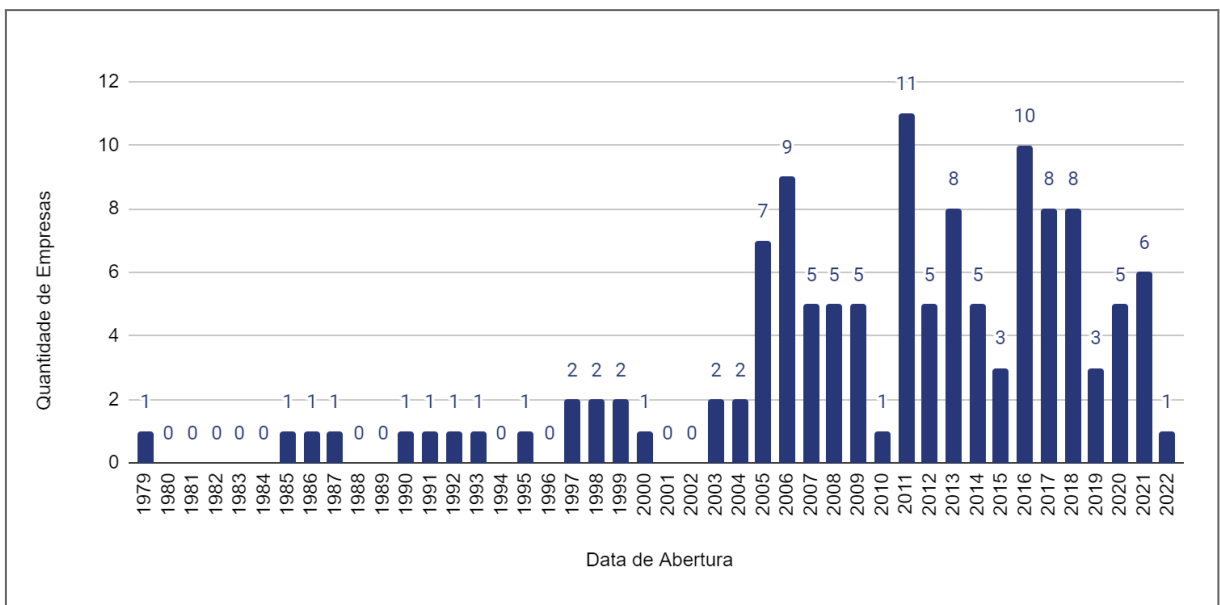
Utilizando essa informação de modo a considerar que essas 7 empresas poderiam estar ativas em uma situação de não pandemia, o período de 01 a 05 anos ficaria com um percentual de baixadas em 22%, muito próximo da média de cerca de 20% incluindo no cálculo os períodos de 06 a 10 e de 11 a 15 anos.



#### 4.2.4 Quantidade de empresas por ano de abertura

A caracterização das empresas sediadas em São Carlos/SP que desenvolveram e concluíram projetos financiados pelo PIPE/FAPESP entre 2013 e 2022 carrega uma relação que, por coincidência ou não, corrobora para o título que leva a cidade de “Capital Nacional da Tecnologia”. O Gráfico 6, apresenta o ano de abertura das empresas presentes no levantamento, onde é possível identificar um aumento tanto do surgimento de empresas por ano, quanto na frequência, ou seja, anos em sequência que empresas foram criadas.

**Gráfico 6** – Quantidade por data de abertura de empresas de São Carlos/SP que tiveram projetos financiados pelo PIPE FAPESP concluídos entre 2013 e 2022



Fonte: elaboração própria com base em Receita Federal do Brasil (2023).

A primeira percepção é a partir de 1997, ano em que surgiu o PIPE/FAPESP. Desde então, em apenas 2 anos (2001 e 2002) não houve criação de empresas em São Carlos/SP que chegaram a concluir um projeto entre 2013 e 2022. Além disso, apenas em 3 anos, somente uma empresa surgiu. Por outro lado, antes do programa, desde o ano de criação da empresa mais antiga do levantamento, em 1979, há 9 anos em que não há registro de criação de empresas em São Carlos/SP que obtiveram o investimento para projetos.

Outra curiosidade é que em 2006, houve o primeiro dos grandes picos de empresas sendo registradas em São Carlos e que vieram a submeter projetos pelo PIPE/FAPESP. Neste ano ocorreu a assinatura do Projeto de Lei de Incentivo à Pesquisa, lei que foi sancionada em

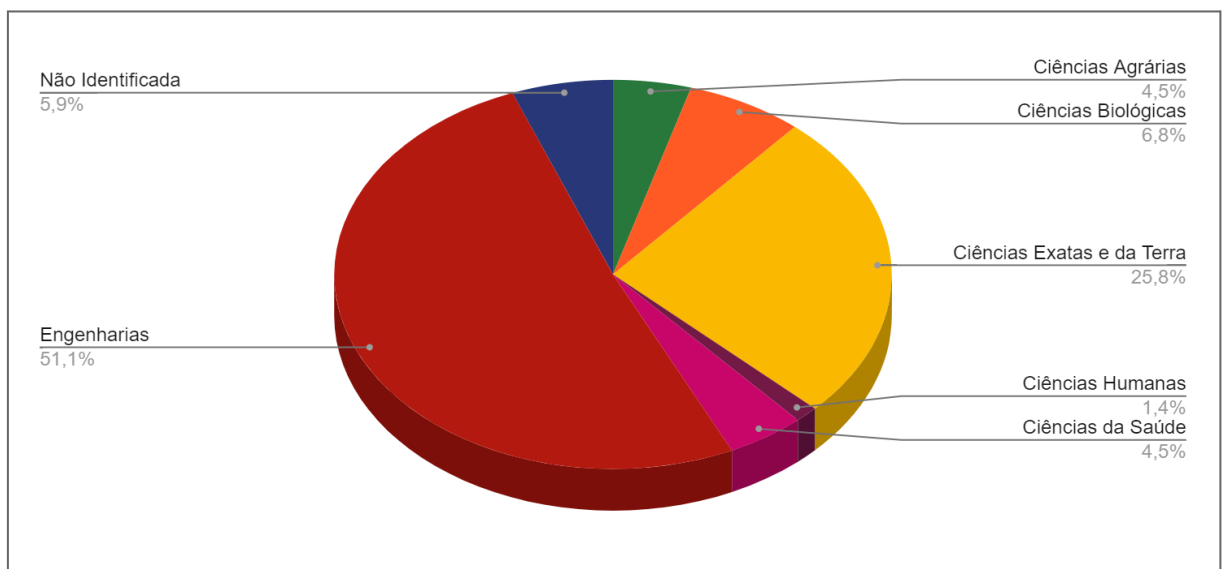
2007 e foi um marco na história de políticas públicas voltadas à pesquisa e inovação e pode ter impulsionado a abertura de empresas, visto que um dos benefícios é a redução do ônus fiscal das empresas que investirem em projetos desenvolvidos por instituições públicas (Brasil, 2007).

### 4.3 MAPEAMENTO DAS ÁREAS

#### 4.3.1 Áreas CNPq

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq classifica a produção científica brasileira em 8 grandes áreas do conhecimento, chamadas de árvore de especialidades do conhecimento (CNPq, [2023?]). Estas áreas são: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e da Terra, Engenharias, Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e Linguística, Letras e Artes. Em relação aos projetos analisados, no Gráfico 7 é possível identificar a abrangência conforme as áreas indicadas.

**Gráfico 7** – Projetos concluídos entre 2013 e 2022 em empresas sediadas em São Carlos/SP por grandes áreas do conhecimento (CNPq).



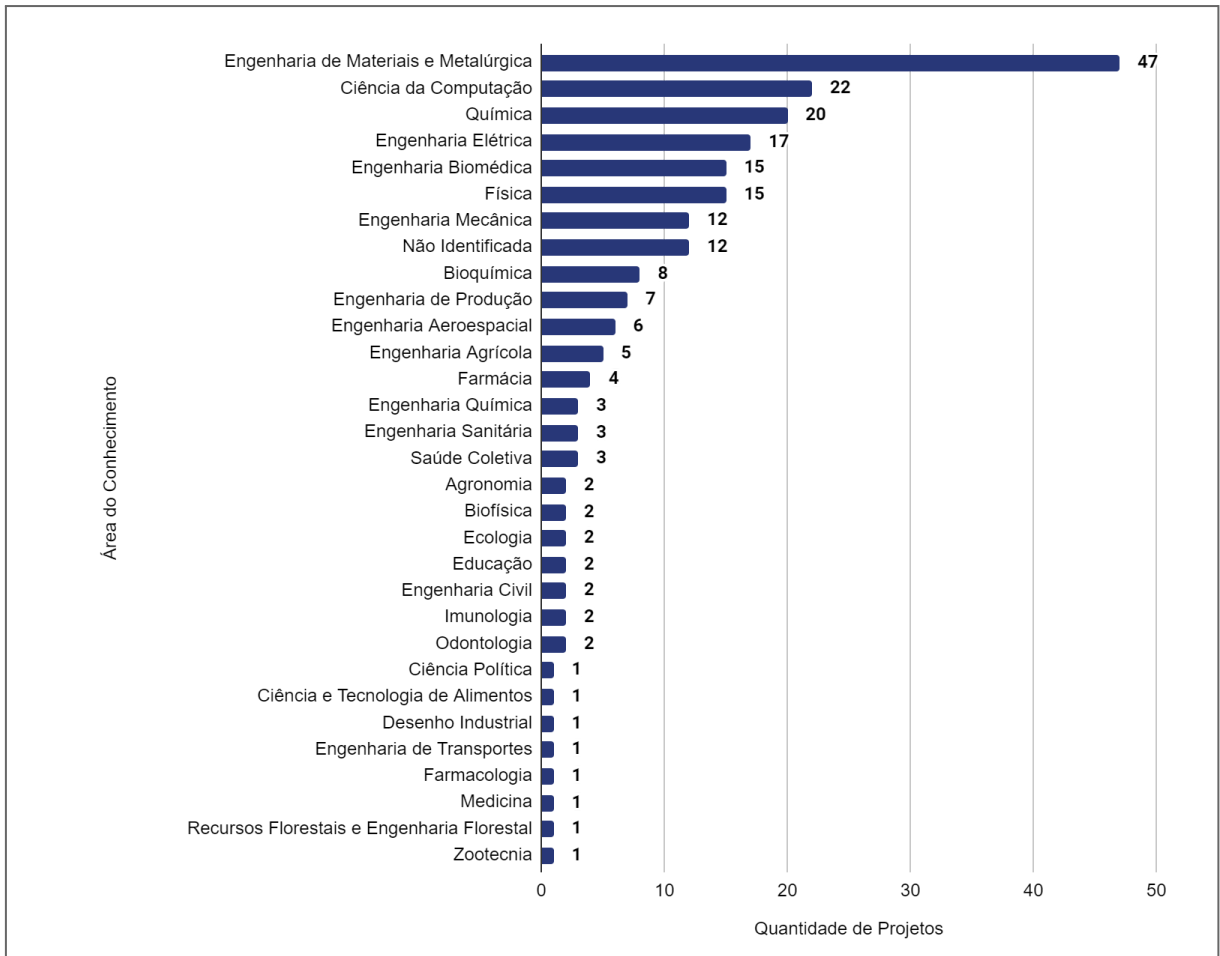
Fonte: elaboração própria com base em FAPESP (2023a) e CNPq [2023?]).

A área “Engenharias” possui a maior porcentagem, correspondendo a pouco mais de 50% do total de projetos, seguida da “Ciências Exatas e da Terra”, com 25,8% e “Ciências Biológicas”, com 6,8%. “Ciências Agrárias”, “Ciências Humanas” e “Ciências da Saúde”

correspondem a um total de 10%. Cerca de 6% dos projetos não possuem identificação de área.

No **Gráfico 8** é possível observar o detalhamento por áreas do conhecimento.

**Gráfico 8** – Projetos concluídos entre 2013 e 2022 em empresas sediadas em São Carlos/SP por áreas do conhecimento (CNPq).



Fonte: elaboração própria com base em FAPESP (2023a) e CNPq [2023?].

A área com maior representatividade é a “Engenharia de Materiais e Metalúrgica”, com 47 projetos ou 21% do total, indicando que grande parte das inovações envolvem pesquisas que buscam contribuir com o desenvolvimento de diferentes matérias-primas até chegar no produto final. Em seguida, há a área “Ciência da Computação”, com 22 projetos, ressaltando o potencial de inovações voltadas para desenvolvimento de produtos intangíveis, como softwares e aplicativos.

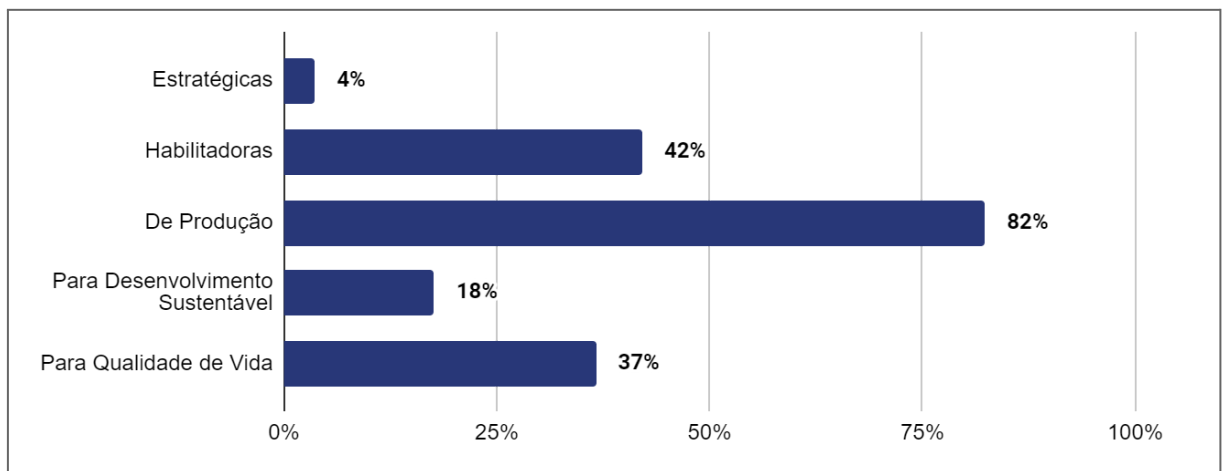


bastante presente. Além disso, os termos “mineração de dados”, “aprendizado computacional” e “inteligência artificial” ressaltam a tendência de desenvolvimento de inovações relacionadas a aprendizado de máquina e *big data*.

#### 4.3.2 Áreas de tecnologias emergentes e habilitadoras

Com o objetivo de compreender a abrangência dos projetos observando as áreas estratégicas de inovação do país, foi realizada uma classificação minuciosa a partir das áreas de tecnologias emergentes e habilitadoras, buscando mapear os propósitos e aplicações identificadas. Para tal, foram analisados o título, o resumo e as palavras-chave correspondentes a cada um dos 221 projetos. O Gráfico 9 apresenta a porcentagem de projetos classificados em relação às áreas de tecnologias emergentes e habilitadoras.

**Gráfico 9** – Representatividade de projetos concluídos entre 2013 e 2022 em empresas sediadas em São Carlos/SP por área tecnológica.



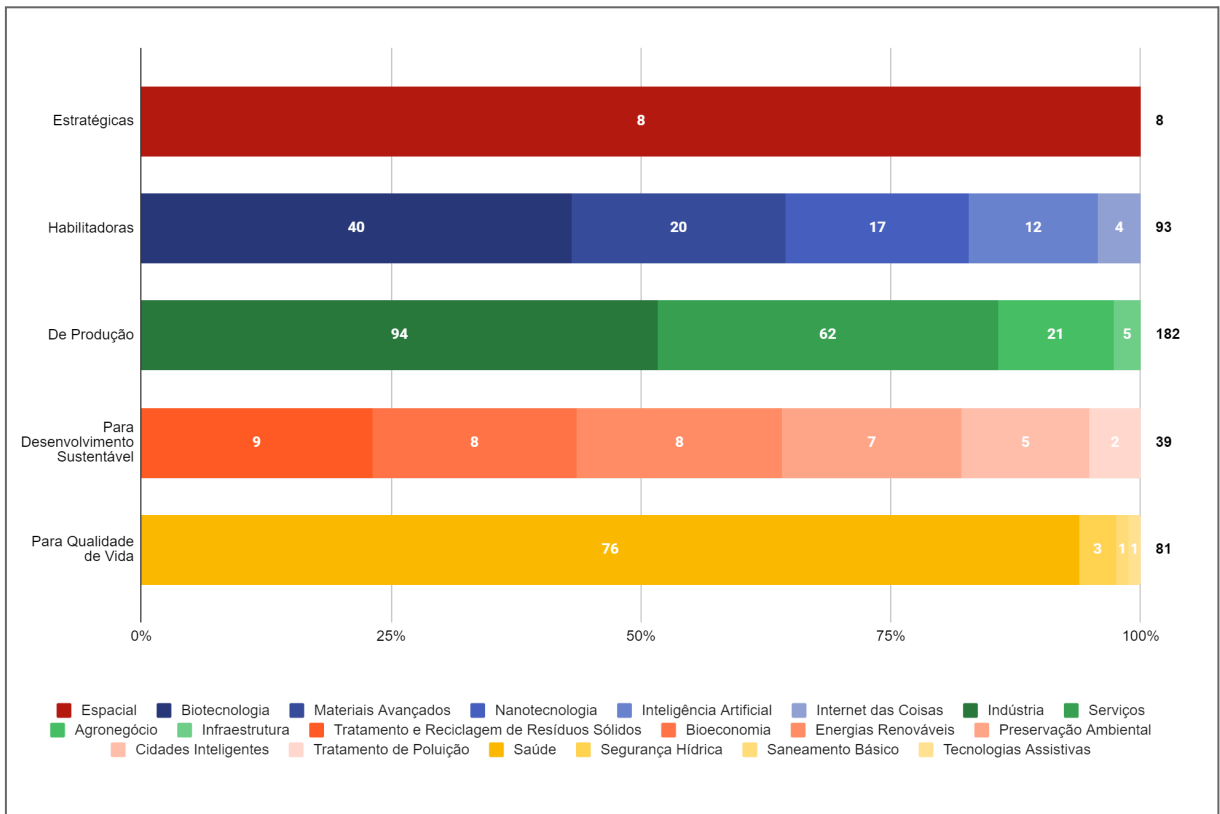
Fonte: elaboração própria.

Conforme a CGEE (2021), o mapeamento temático é uma abordagem não quantitativa, que tem por objetivo traçar um panorama temático do campo de estudo, por exemplo, ciência brasileira. Essa análise permite, entre outras ações: fazer agrupamentos temáticos; identificar principais tópicos de pesquisa; identificar redes de cooperação em determinados assuntos de pesquisa; e identificar temas emergentes. O mapeamento temático possibilita a atração de talentos e de ideias criativas de indivíduos e organizações, a alocação de recursos em setores estratégicos para o desenvolvimento e a criação de vantagens competitivas, etc.

Para melhor compreensão acerca da metodologia de classificação, o processo teve como objetivo identificar qual setor de cada área seria beneficiado. Ou seja, se a inovação envolvia a necessidade de estrutura industrial para a produção do produto, classificou-se como setor “Indústria” da área “De Produção”. Se a finalidade desta mesma inovação se relacionava com procedimentos clínicos ou tratamentos médicos, obviaente, inseriu-se também na classificação o setor “Saúde” da área “Para Qualidade de vida”, por exemplo. Deste modo, é importante ressaltar que a classificação das áreas não é excludente, de modo que mais de uma pode ser indicada para o mesmo projeto.

Destaca-se a área “De Produção” que foi classificada em 82% dos projetos, representatividade impulsionada por conta da abrangência de setores, que são Indústria, Agronegócio, Comunicações, Infraestrutura e Serviços. Por outro lado, a área “Estratégicas” foi classificada apenas em 4% dos projetos, algo influenciado pela baixa relação dos projetos com seus setores que são Espacial, Nuclear, Cibernética e Segurança Pública e de Fronteira. O Gráfico 10 detalha as áreas tecnológicas indicando seus respectivos setores.

**Gráfico 10** – Projetos concluídos entre 2013 e 2022 em empresas sediadas em São Carlos/SP por áreas tecnológicas e respectivos setores.



Fonte: elaboração própria.

Há uma grande variedade de setores identificados nos projetos, que abrangem grande parte das áreas tecnológicas. Ao explorar os dados, é possível compreender a influência de alguns mercados no volume de projetos por setor, de modo que, analisando os setores líderes de cada área, identifica-se “Indústria” com 94 projetos na área “De Produção”, “Saúde” com 76 projetos em “Para Qualidade de Vida”, “Biotecnologia” com 40 projetos na área “Habilitadoras”, “Tratamento e Reciclagem de Resíduos Sólidos” com 9 projetos em “Para Desenvolvimento Sustentável” e o setor “Espacial” com 8 projetos na área “Estratégicas”. Inclusive, em questão de diversidade de setores classificados, essa última área representa um dos extremos, de modo que, dentre seus 4 setores, todos os projetos ficaram concentrados em apenas 1. Por outro lado, na área “Habilitadoras”, todos os 5 setores foram identificados na classificação. Nesse sentido, ainda, cabe destacar uma distribuição entre os setores da área “Para Desenvolvimento Sustentável” de modo que 5 de seus 7 setores tiveram um volume semelhante, entre 5 e 9 projetos cada.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo teve como objetivo compreender o contexto de inovação de empresas financiadas pelo Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE) em São Carlos/SP, concluídos entre 2013 e 2022, utilizando o indicador mapeamento temático da ciência, tecnologia e inovação.

Através da fundamentação teórica, nota-se que a capacidade inovativa das organizações é essencial para que consigam se destacar e crescer de maneira sustentável. Contudo, no contexto de micro, pequenas e médias empresas, inovar é um grande desafio, pois possuem limitações de recursos, inerentes ao porte. Neste sentido, o PIPE FAPESP tem se mostrado de grande relevância, contribuindo para que os projetos tenham mais chances de serem bem-sucedidos.

A partir da coleta e análise dos dados, foi possível compreender que São Carlos/SP é um polo importante de inovação no estado de São Paulo, com um número significativo de projetos financiados, tendo maior relevância, inclusive, que a capital do estado no âmbito do programa. Contudo, é necessário levar em consideração que as demais cidades, a exemplo de São Paulo, podem ter acesso a outras formas de financiamento além do PIPE e por isso não se mostraram tão representativas no estudo.

A maior parte das empresas participantes do programa são microempresas (54,5%) e empresas de pequeno porte (14,4%). Em relação às atividades econômicas, compreende-se a grande representatividade de serviços e produtos intangíveis, não se limitando apenas a indústria de transformação.

A sobrevivência das empresas participantes do programa é alta, cerca de 80%. Isso significa que investir em inovação não é um fator de risco para a sobrevivência, mas sim um caminho para o crescimento e o desenvolvimento. Ao que tudo indica, o programa teve um impacto positivo, inclusive, no surgimento de novas empresas em São Carlos/SP.

Em relação à natureza das áreas de pesquisa dos projetos, indicadas pelo CNPq, há grande representatividade das áreas “Engenharias” e “Ciências Exatas e da Terra”, envolvendo produtos tangíveis, sobretudo na manipulação de materiais e utilização das propriedades em nanoescala, e produtos intangíveis, como softwares e aplicativos, incluindo inovações relacionadas a aprendizado de máquina e *big data*.

Os resultados do estudo demonstram, ainda, que há grande alinhamento dos projetos de inovação financiados pelo PIPE em São Carlos/SP com as áreas tecnológicas habilitadoras e emergentes, indicadas no Manual de Oslo. Os setores mais representativos envolvem inovações que beneficiam indústria, serviços, saúde e biotecnologia, que são estratégicos para o desenvolvimento econômico e social do país.

Como fator limitante na realização do estudo, cabe ressaltar que os dados dos projetos disponíveis na Biblioteca Virtual da FAPESP indicam a área de natureza de pesquisa dos projetos, mas carecem de clareza no sentido das aplicações e áreas a serem beneficiadas com a inovação proposta. A disponibilização desses dados seria interessante para maior compreensão do impacto do programa em relação a contribuições para a sociedade. Essa visão só foi possível através da classificação em relação às áreas tecnológicas mapeadas pelo CGEE, que foi realizada neste estudo.

Através do estudo, ainda, foi possível notar que o profissional da informação possui uma oportunidade de atuação muito interessante no processo de gestão da inovação, através da utilização de indicadores de CT&I. Para pesquisas futuras e para maior aprofundamento acerca das possibilidades de atuação, sugere-se a realização de estudos que envolvam prospecção tecnológica e gestão informação de tecnologias específicas, análises a partir de dados internos das empresas, entrevistas com empreendedores inovadores e estudos de caso em empresas com inovações em diferentes estágios de desenvolvimento.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 10.534, de 28 de outubro de 2020. **Institui a Política Nacional de Inovação e dispõe sobre a sua governança**. Brasília, DF: Palácio do Planalto, 2020a.

Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/decreto/d10534.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10534.htm). Acesso em: 16 ago. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.504, de 11 de outubro de 2011. **Confere ao Município de São Carlos, no Estado de São Paulo, o título de Capital Nacional da Tecnologia**. Brasília, DF: Palácio do Planalto, 2011. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/112504.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112504.htm). Acesso em: 24 set. 2023.

BRASIL. Lei nº 11.487, de 15 de junho de 2007. **Altera a Lei no 11.196, de 21 de novembro de 2005, para incluir novo incentivo à inovação tecnológica e modificar as regras relativas à amortização acelerada para investimentos vinculados à pesquisa e ao desenvolvimento**. Brasília, DF: Palácio do Planalto, 2007. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111487.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111487.htm). Acesso em: 12 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **O Ministério**. Brasília, DF: MCTI, 2023. Disponível em:

<https://www.gov.br/mcti/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/o-ministerio/o-ministerio>. Acesso em: 24 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Resolução CI no 1, de 23 de julho de 2021. **Aprova a Estratégia Nacional de Inovação e os Planos de Ação para os Eixos de Fomento, Base Tecnológica, Cultura de Inovação, Mercado para Produtos e Serviços Inovadores e Sistemas Educacionais**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2021.

Disponível em:

<https://inovacao.mcti.gov.br/wp-content/uploads/2021/07/RESOLUCAO-CI-No-1-DE-23-DE-JULHO-DE-2021.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2023.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS: Panorama da ciência brasileira: 2015-2020. **Boletim Anual OCTI**, Brasília, v.1, jun. 2021. Disponível em:

[https://www.cgee.org.br/documents/10195/11009696/CGEE\\_OCTI\\_Boletim\\_Anual\\_do\\_OCTI\\_2020.pdf/7e762635-eaee-4daf-bfc9-814c785300c1?version=1.12](https://www.cgee.org.br/documents/10195/11009696/CGEE_OCTI_Boletim_Anual_do_OCTI_2020.pdf/7e762635-eaee-4daf-bfc9-814c785300c1?version=1.12). Acesso em 13 mar. 2022.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS: **Boletim Anual OCTI / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**. v.3 (jun. 2023). Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. 2023. Disponível em:

[https://www.cgee.org.br/documents/10195/11009696/CGEE\\_OCTI\\_Boletim\\_Anual\\_do\\_OCTI\\_2022.pdf](https://www.cgee.org.br/documents/10195/11009696/CGEE_OCTI_Boletim_Anual_do_OCTI_2022.pdf). Acesso em 13 jan. 2024.

CICCONI, E. G. Empreendedorismo. *In*: PORTO, G. (org.). **Gestão da inovação e empreendedorismo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. cap. 1, p. 1-13.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Árvore do conhecimento**. Brasília: Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. [2023?]. Disponível em: <https://lattes.cnpq.br/web/dgp/arvore-do-conhecimento>. Acesso em: 10 jan 2024.

COELHO, G. M. **Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais: tendências tecnológicas: nota técnica 14**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 2003. Projeto CTPETRO. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/356002142\\_PROSPECCAO\\_TECNOLOGICA\\_ME TODOLOGIAS\\_E\\_EXPERIENCIAS\\_NACIONAIS\\_E\\_INTERNACIONAIS](https://www.researchgate.net/publication/356002142_PROSPECCAO_TECNOLOGICA_ME TODOLOGIAS_E_EXPERIENCIAS_NACIONAIS_E_INTERNACIONAIS). Acesso em: 08 set. 2023.

CUNHA, M. B.; CAVALCANTI, C. R. O. **Dicionário de Biblioteconomia e Arquivologia**. Brasília: Briquet de Lemos, 2008. 451 p. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/34113>. Acesso em: 15 out. 2023.

DRUCKER, P. F. **Innovation and entrepreneurship: practice and principles**. Burlington: Butterworth-Heinemann, 2007. 253 p. (The Classic Drucker Collection). ISBN 978-0-7506-8508-5.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Estratégias de Fomento à Pesquisa**. São Paulo: FAPESP, 2021. Disponível em: <https://fapesp.br/6/estrategias-de-fomento-a-pesquisa>. Acesso em: 24 ago. 2023.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE)**. São Paulo: Biblioteca Virtual da FAPESP, 2023a. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/pt/266/pesquisa-inovativa-em-pequenas-empresas-pipe>. Acesso em: 24 ago. 2023.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas (PIPE)**. São Paulo: FAPESP, [2023b]. Disponível em: <https://fapesp.br/pipe/>. Acesso em: 24 ago. 2023.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Sobre a FAPESP**. São Paulo: FAPESP, 2023c. Disponível em: <https://fapesp.br/sobre/>. Acesso em: 24 ago. 2023.

FIGUEIREDO, L. H. M.; SCARIOT, A.; VASCONCELLOS, A. G. Monitoramento tecnológico de uma importante espécie do cerrado: caryocar brasiliense. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 34, n. 1, p. 11-35, jan./abr. 2017. Disponível em: <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/26291/13924>. Acesso em 2 fev. 2020.

FUGINO, A. Avaliação dos impactos da produção científica na produção tecnológica. **In: POBLACION, D. A.; WITTER, G. P.; SILVA, J. F. M. da. (Orgs.) Comunicação e produção científica: contexto, indicadores, avaliação**. São Paulo: Angellara, 2006. p. 371-386.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2022**. Brasil: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama>. Acesso em: 15 out. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Comissão Nacional de Classificação (CONCLA). **Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) 2.0**. Brasil: IBGE, 2006. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/?view=estrutura>. Acesso em: 15 out. 2023.

JANNUZZI, C. A. S. C.; MATTOS, F. A. M.; CASTRO, A. C. Produção e disseminação de informação tecnológica: a atuação da Inova - Agência de Inovação da UNICAMP. **Transinformação**, v. 19, n., 2007. Disponível em: <https://brapci.inf.br/#/v/115949>. Acesso em: 15 out. 2023.

PORTO, G.; COSTA, P. R. da. Abordagens da inovação. In: PORTO, G. (org.). **Gestão da inovação e empreendedorismo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 45-77.

JOHNSON, S. **De onde vêm as boas ideias**. Rio de Janeiro: Zahar, 2011. 259 p. ISBN 9788537807378.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Oslo Manual**: Guidelines for collecting, reporting and using data on innovation. 4 edição. Paris: OCDE, 2018. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264304604-en.pdf?expires=1707773506&id=id&accname=guest&checksum=C27E7A284F49A1281AB14257DCF4AC26>. Acesso em: 08 set. 2023.

OLIVEIRA, J. P. L. Oportunidades para inovação. In: PORTO, G. (org.). **Gestão da inovação e empreendedorismo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. cap. 2, p. 15-27.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ)**. Brasil: Ministério da Fazenda, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/servicos/cadastro/cnpj>. Acesso em: 24 set. 2023.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE**. Brasil: Ministério da Fazenda, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/orientacao-tributaria/cadastros/cnpj/classificacao-nacional-de-atividades-economicas-2013-cnae/apresentacao>. Acesso em: 24 set. 2023.

REIS, D. R. **Gestão da inovação tecnológica**. 2. ed. Barueri: Manole, 2008. 208 p. ISBN 9788520426784.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Inovação e Tecnologia**. Sebrae, 2017. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/se/sebraeaz/inovacao-e-tecnologia,5e4f4e29f2bd5410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 15 out. 2023.

SILVA, E. da; VALENTIM, M. L. P.; LA MANO GONZÁLEZ, M. de. Avaliação de indicadores de ciência, tecnologia e inovação do Brasil e da Espanha: estudo

comparativo. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 26, n. 2, p. 83–105, 2020. DOI: 10.19132/1808-5245262.83-105. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/90267>. Acesso em: 13 fev. 2023.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015. 648 p. ISBN 978-85-8260-307-9.