

TERRITÓRIOS DA INOVAÇÃO, TERRITÓRIOS DA PERDA

Parques tecnológicos, desindustrialização e complexidade produtiva no Estado de São Paulo.

Marcel Fantin; Matheus de Souza Oliveira da Veiga.

"Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada"

TERRITÓRIOS DA INOVAÇÃO, TERRITÓRIOS DA PERDA

Parques tecnológicos, desindustrialização e complexidade produtiva no Estado de São Paulo.

CRÉDITOS INSTITUCIONAIS

Universidade de São Paulo – USP
Prof. Dr. Aluísio Augusto Cotrim Segurado (Reitor)
Profa. Dra. Liedi Légi Bariani Bernucci (Vice-Reitora)

Instituto de Arquitetura e Urbanismo – IAU-USP
Prof. Titular João Marcos de Almeida Lopes (Diretor)
Profa. Associada Akemi Ino (Vice-Diretora)

Autoria deste livro

Marcel Fantin; Matheus de Souza Oliveira da Veiga.

Este livro nasce no âmbito das atividades do **Convênio Internacional de Pesquisa firmado em 09 de junho de 2022** entre a **Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS)** e o **Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (IAU-USP)**, cujo objetivo é analisar, a partir do diálogo entre os casos da Argentina e do Brasil, as tendências regionais de transformação do mundo do trabalho, articulando-as às dinâmicas específicas de configuração dos territórios, em uma perspectiva comparativa e relacional.

A obra também se vincula ao projeto de pesquisa do **CNPq**, no âmbito da **Bolsa de Produtividade em Pesquisa**, intitulado *"Tendências e Dinâmicas Regionais de Reestruturação dos Territórios e do Mundo do Trabalho: uma perspectiva comparativa e relacional entre o Distrito Tecnológico de Buenos Aires (CABA – Argentina) e o Parque Tecnológico de São José dos Campos (SP – Brasil)"* (Processo **301583/2022-6**).

Nota de leitura

Esta obra é um estudo histórico-documental e comparativo. Os mapas e as séries históricas conservam os recortes explicitados em suas fontes. A eles se acrescentam uma extração comum da RAIS/Seade para os dez municípios, com observações de 2022 a 2025, e um registro piloto de relações institucionais. Os conjuntos não foram emendados em uma única série longitudinal nem utilizados para atribuir causalmente aos parques a evolução municipal. O capítulo 15 apresenta o protocolo e sua aplicação documental; o capítulo 16 e o Anexo 2 explicitam as definições da base municipal.

O período 1985–2025 organiza os inventários de trajetórias empresariais. Antecedentes anteriores e atualizações de 2026 são identificados como tais. O recorte dos parques compreende treze empreendimentos, apresentados em fichas próprias; não deve ser confundido com um censo atualizado de todas as modalidades de credenciamento do SPAI.

Uma comunicação institucional do Parque Tecnológico Botucatu, publicada em 30 de junho de 2026 sobre o Encontro SPAI, informa um total de quinze parques em uma rede de cem ambientes. Esta edição preserva os treze casos da relação nominal adotada no levantamento, sem supor que os dois universos sejam idênticos. A divergência entre a listagem e o total divulgado é registrada como limite de cobertura, não resolvida pela inclusão de empreendimentos sem ficha documental (Parque Tecnológico Botucatu, 2026c).

A documentação complementar foi consultada até 17 de outubro de 2026. Os resultados institucionais mais recentes mantêm seus respectivos anos, universos e modalidades de participação. Uma atualização de indicador não substitui retrospectivamente a população observada na edição anterior; os dados de 2024 e de 2025 são apresentados com as diferenças de cobertura que puderam ser identificadas.

Referência da atualização: PARQUE TECNOLÓGICO BOTUCATU. Botucatu marca presença no Encontro do Sistema Paulista de Ambientes de Inovação. Botucatu, 30 jun. 2026c. Disponível em: https://parquebtu.org.br/2026/06/30/botucatu-marca-presenca-no-encontro-do-sistema-paulista-de-ambientes-de-inovacao/. Acesso em: 2 out. 2026.

Sobre a capa

A capa deste livro reúne, em uma mesma paisagem, fábricas, máquinas, laboratórios, edifícios contemporâneos, redes, uma aeronave e um satélite. Sua composição toma como referência a linguagem geométrica do **piso paulista**, criado pela artista plástica e desenhista **Mirthes Bernardes**. Nesse desenho, formas pretas e brancas organizam uma representação geometrizada do Estado de São Paulo, transformando o chão cotidiano das calçadas em suporte de identidade territorial. Como observa Homem de Melo (2006), a combinação de peças simples e o jogo entre figura e fundo permitiram que o padrão ultrapassasse sua função de revestimento e se tornasse uma referência gráfica reconhecível.

A imagem da capa não reproduz literalmente o desenho original nem pretende apresentar-se como obra da artista. É uma composição própria que dialoga com sua geometria, seus contrastes e sua maneira de aproximar território, desenho e vida urbana. A referência a Mirthes não funciona apenas como homenagem estética: oferece o princípio de organização da imagem. Antes de olhar para as torres, os laboratórios ou o céu, o leitor encontra um chão.

O piso ocupa o primeiro plano e aproxima a paisagem industrial dos espaços associados à pesquisa. Sua continuidade sugere que fábrica, universidade, laboratório e cidade compartilham um território cuja história não desaparece com a construção de novos edifícios.

Pontos e linhas evocam conexões entre cidades, instituições e atividades produtivas. Trata-se de uma **cartografia alegórica**, não de um mapa que localiza precisamente cada parque ou representa fluxos já medidos. Seus nós e conexões formulam visualmente uma pergunta que atravessa o livro: onde estão as capacidades tecnológicas e quais relações permitem que elas funcionem como conjunto?

A sobreposição entre chão, mapa e rede dialoga com a concepção de Milton Santos sobre o espaço como articulação entre sistemas de objetos e sistemas de ações. Nessa perspectiva, fábricas, estradas e laboratórios não podem ser compreendidos independentemente das relações que os utilizam e lhes conferem função (Santos, 2006). Na capa, essa ideia aparece como uma continuidade visual: o território não é apenas o lugar onde a tecnologia se instala, mas parte das condições de sua existência.

À esquerda, as fábricas e máquinas evocam a memória da produção e a interrupção de trajetórias industriais. São vestígios de atividades que exigiram trabalho, experiência e aprendizado; sua presença convida a perguntar pelo destino dos equipamentos, das pessoas e dos conhecimentos.

À direita, laboratórios e edifícios contemporâneos representam a infraestrutura de pesquisa. Sua luminosidade não demonstra superioridade nem substituição bem-sucedida das atividades anteriores. O contraste mantém aberta a questão do livro: a construção dos lugares da inovação amplia as capacidades do território ou coexiste com sua perda?

A pessoa diante do microscópio recoloca o trabalho humano entre máquinas e fachadas. O conhecimento depende também de práticas que não se reduzem à arquitetura ou aos equipamentos.

A aeronave e o satélite ampliam a composição para além do chão urbano. Evocam a possibilidade de desenvolver sistemas complexos, articulando diferentes competências, sem transformar a imagem em celebração de uma tecnologia específica. Podem ser lidos à luz da discussão de Mazzucato (2018) sobre a direção da inovação e a coordenação de organizações e investimentos em torno de problemas definidos. Assim, o movimento em direção ao céu permanece visualmente conectado à base material e territorial da produção.

As linhas evocam circulação de conhecimento e cooperação. Representam possibilidades de conexão, não fluxos medidos nem participação igualitária de todo o território.

O círculo vermelho pode ser interpretado como sol nascente ou poente. A ambiguidade mantém no mesmo horizonte o anúncio de possibilidades e a interrupção de capacidades.

Há também uma dimensão de memória na escolha da referência artística. Homem de Melo (2006) registra que a autoria do piso permaneceu pouco conhecida durante décadas, apesar de sua ampla presença na paisagem. Em entrevista publicada em 2015, Mirthes manifestou orgulho por sua criação e preocupação com seu desaparecimento das calçadas (Souza, 2015). Essa distância entre a familiaridade de uma forma e o reconhecimento de quem a produziu encontra ressonância no problema discutido pelo livro: conhecer os símbolos de um território não significa conhecer o trabalho e as competências que os tornaram possíveis.

Reconhecer Mirthes Bernardes é, nesse sentido, parte da proposta da capa. Seu nome devolve autoria ao desenho tomado como referência, assim como a investigação procura devolver história às atividades que os indicadores agregados nem sempre conseguem descrever.

A imagem não apresenta, portanto, uma marcha inevitável da fábrica antiga para o parque moderno. Apresenta uma paisagem de coexistências: produção e pesquisa, herança e projeto, permanência e interrupção. O piso continua sob todas essas formas, lembrando que nenhuma delas começa sobre um território vazio.

Entre as máquinas silenciosas e os laboratórios iluminados, a capa pergunta não apenas onde São Paulo anuncia seu futuro, mas sobre quais conhecimentos, trabalhos e capacidades esse futuro poderá ser construído.

Referências

HOMEM DE MELO, Chico. Crônica de um ícone paulista. Minha Cidade, São Paulo, ano 7, n. 075.02, out. 2006. Vitruvius. Disponível em: https://vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/07.075/1937. Acesso em: 2 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SOUZA, Felipe. Criadora do "piso paulista" diz que nunca recebeu dinheiro pelo desenho. Folha de S.Paulo, São Paulo, 28 jun. 2015. Cotidiano. Disponível em: https://m.folha.uol.com.br/cotidiano/2015/06/1648845-criadora-do-piso-paulista-diz-que-nunca-recebeu-1-centavo-pelo-desenho.shtml. Acesso em: 2 out. 2026.

Sumário

Nota de leitura ... 3
Sobre a capa ... 4
Referências ... 5
PRÓLOGO ... 15
Referências ... 17
INTRODUÇÃO ... 18
1. Dois movimentos no mesmo território ... 18
2. Complexidade tecnológica territorial ... 19
3. Empresas, equipes e trajetórias ... 19
4. O parque como participante de uma história ... 20
5. Estado, instrumentos e direção da inovação ... 20
6. Cinco hipóteses e seus critérios de apreciação ... 20
7. Escalas e convenções comuns ... 21
8. Fontes e procedimentos efetivamente utilizados ... 21
9. Crítica das fontes e limites da comparação ... 22
10. Da representação aos resultados ... 22
11. Organização e resultado da investigação ... 22
12. Uma pergunta sobre o futuro ... 23
Referências ... 23
PARTE I - A CONSTRUÇÃO DA COMPLEXIDADE TECNOLÓGICA PAULISTA ... 25
1. Quando São Paulo fabricava o futuro ... 26
1.1 As raízes de uma concentração ... 26
1.2 Da industrialização restringida à industrialização pesada ... 27
1.3 Antes da startup havia a oficina ... 28
1.4 Produzir engenheiros antes de produzir tecnologia ... 29
1.5 O grande salto da indústria pesada ... 30
1.6 São José dos Campos: primeiro os engenheiros, depois os aviões ... 31
1.7 Campinas: ciência, indústria e telecomunicações ... 32
1.8 São Carlos: ciência antes do parque ... 32
1.9 Ciência também precisa de financiamento permanente ... 33
1.10 O conhecimento também se concentra no espaço ... 34
1.11 O interior deixa de ser apenas periferia industrial ... 34
1.12 Uma rede antes da Rede ... 35
1.13 O território como memória técnica ... 36
1.14 O futuro também era desigual ... 36
1.15 Fabricar é também aprender ... 37
1.16 O parque tecnológico antes do parque tecnológico ... 37
1.17 Quando São Paulo fabricava o futuro ... 38
Referências ... 38
2. O Estado que construiu capacidades ... 40
2.1 Da instalação produtiva à capacidade tecnológica ... 40
2.2 Formar pessoas, sustentar instituições ... 41
2.3 Financiar o tempo da aprendizagem ... 42
2.4 São José dos Campos: do projeto à organização industrial ... 42
2.5 Campinas: quando o conhecimento atravessa instituições ... 43
2.6 Energia, pesquisa nuclear e capacidades distribuídas ... 44
2.7 Informática: distinguir os objetivos da política de seus resultados ... 44
2.8 O Estado também precisa aprender ... 45
2.9 A política tecnológica produz geografia ... 45

2.10 O que uma história de realizações não demonstra 46
2.11 Capacidade tecnológica não elimina o problema democrático 47
2.12 Missões, capacidades e ambientes não são sinônimos 47
2.13 As capacidades que os parques encontrariam 48
Referências 48
3. A geografia paulista da complexidade 51
3.1 O território não é uma coleção de estabelecimentos 51
3.2 Concentração e interiorização: processos diferentes da perda de capacidades 52
3.3 São Paulo e o ABC: produção, engenharia e serviços tecnológicos 52
3.4 São José dos Campos e Botucatu: a geografia aeronáutica ultrapassa seu principal polo 53
3.5 Campinas: da concentração científica às conexões de aplicação 54
3.6 São Carlos: densidade científica e trajetórias de ligação com a produção 54
3.7 Piracicaba e Santa Bárbara d'Oeste: a complexidade dos bens de capital 55
3.8 Sorocaba: especialização produtiva e projetos de alcance nacional 56
3.9 Ribeirão Preto: conhecimento em saúde e possibilidades produtivas 56
3.10 Santos e Cubatão: processamento, circulação e interfaces territoriais 57
3.11 A proximidade que produz aprendizagem - e aquela que não produz 57
3.12 Produzir localmente não significa controlar todas as decisões 58
3.13 A geografia dos parques não começa na data do credenciamento 58
3.14 A cartografia que a comparação exige 59
3.15 Uma rede desigual, incompleta e historicamente construída 59
Referências 60
PARTE II - A GRANDE DESCONSTRUÇÃO 62
4. A ruptura dos anos 1980 63
4.1 A crise que atravessou as fronteiras 63
4.2 O endividamento encontrou uma economia com tensões próprias 64
4.3 Uma década de recessão, recuperação e nova instabilidade 64
4.4 A inflação e o encurtamento dos horizontes 65
4.5 Quando a restrição chega à pesquisa 65
4.6 A crise coincidiu com uma transformação tecnológica internacional 66
4.7 São Paulo não recebeu a crise de maneira uniforme 67
4.8 O trabalho entre a estatística e o conhecimento 67
4.9 Uma década que também construiu 68
4.10 O que os anos 1980 não podem explicar sozinhos 69
4.11 Três formas de interrupção 69
4.12 A ruptura como problema de continuidade 70
Referências 70
5. A abertura dos anos 1990 e a reestruturação produtiva 72
5.1 A abertura não aconteceu em um único momento 72
5.2 Câmbio, investimento e diferentes posições na concorrência 73
5.3 A fábrica que muda por dentro 73
5.4 Os ganhos de produtividade precisam entrar na análise 74
5.5 Desverticalização: quando a atividade ultrapassa os limites da empresa 74
5.6 Internacionalização, propriedade e horizontes financeiros 75
5.7 A metrópole industrial e a redução do emprego 76
5.8 O ajuste regional não terminou com a redução das tarifas 76
5.9 Privatização não é sinônimo de desaparecimento do Estado 77
5.10 Campinas: a continuidade do CPqD sob outra organização 77
5.11 São José dos Campos: uma empresa reorganizada e uma trajetória tecnológica em continuidade 78
5.12 Osasco e a Cobrasma: quando a atividade fabril termina 78
5.13 O que se reorganiza quando a empresa permanece? 79
5.14 Da eficiência empresarial à direção da transformação 80

Referências 80
6. Capacidades interrompidas e trajetórias de recomposição 82
6.1 A morte da empresa não é uma medida suficiente 82
6.2 Engesa: o problema não era apenas construir um protótipo 83
6.3 O que permaneceu depois da Engesa 83
6.4 Cobrasma: o encerramento da fabricação e a permanência da memória 84
6.5 Tecsat–Tectelcom: a fábrica por trás do serviço 85
6.6 A capacidade que circulava pelos telhados 86
6.7 Projetos interrompidos: entre participar de uma concorrência e fabricar um sistema 86
6.8 A crise da Tecsat não possui uma única data 87
6.9 Itautec: uma história que não cabe em uma única lápide 88
6.10 O que significa perder um emprego tecnológico? 88
6.11 A capacidade que deixa de encontrar uma organização 89
6.12 Oportunidades perdidas sem futuros imaginários 89
6.13 Os parques diante das perdas anteriores 90
6.14 O que o cemitério revela 90
Referências 91
7. Desindustrialização sem memória 92
7.1 O silêncio também participa da produção da história 92
7.2 A fachada preservada e o trabalho desconhecido 93
7.3 As estatísticas não foram criadas para guardar toda a fábrica 93
7.4 A memória das classificações 94
7.5 "Alta tecnologia" não é uma propriedade automática do estabelecimento 94
7.6 Ocupações, salários e os denominadores da perda 95
7.7 Produção, pesquisa e capacidade de desenvolver 96
7.8 Patentes e exportações: indícios, não retratos completos 96
7.9 O mapa não pode ter mais precisão que a fonte 97
7.10 A memória do trabalhador não é uma planilha imperfeita 97
7.11 Um documento pode provar uma coisa e não outra 98
7.12 Do inventário de empresas ao inventário de capacidades 98
7.13 Uma história que possa ser contestada 99
7.14 Sem memória, a novidade perde sua medida 99
Referências 100
PARTE III - A INVENÇÃO DOS TERRITÓRIOS DA INOVAÇÃO 102
8. Do complexo industrial ao ecossistema de inovação 103
8.1 Uma passagem que não constitui uma substituição completa 103
8.2 Antes dos ecossistemas, os sistemas de inovação 104
8.3 O Vale do Silício como comparação histórica, não como receita 104
8.4 A Tríplice Hélice além dos três círculos 105
8.5 Inovação aberta não significa ausência de capacidade interna 106
8.6 A metáfora ecológica e suas diferentes genealogias 106
8.7 Uma lista de participantes ou uma estrutura de atividades? 107
8.8 Quando a startup se torna uma unidade privilegiada de observação 107
8.9 A cidade torna-se parte do ambiente 108
8.10 No Brasil, uma sobreposição de temporalidades 108
8.11 O ecossistema continua precisando de materialidade 109
8.12 Entre estimular a inovação e definir sua direção 110
8.13 O complexo industrial dentro do ecossistema 110
Referências 111
9. A política paulista de parques tecnológicos 113
9.1 Antes do sistema, um diagnóstico sobre ciência e produção 113
9.2 A arquitetura de 2006: pesquisa, empresas e projeto urbano 114

9.3 Credenciar também é selecionar territórios 114
9.4 De SPTec a SPAI: incorporação, não desaparecimento 115
9.5 A flexibilização territorial de 2024 115
9.6 Treze parques, dez municípios e quatro iniciativas em Campinas 116
9.7 Quem governa o parque? 117
9.8 A universidade como relação contratual, não apenas como presença 117
9.9 O financiamento não se reduz ao anúncio de um valor 118
9.10 Incentivos e atração empresarial: instrumentos diferentes 119
9.11 O município oferece condições; a rede produtiva ultrapassa suas fronteiras 119
9.12 A legislação já perguntava pelo impacto regional 120
9.13 O que uma avaliação empírica encontrou 120
9.14 O parque entre a política científica e a política industrial 121
9.15 Do reconhecimento institucional à capacidade territorial 121
9.16 Fechamento documental dos marcos de credenciamento 122
Referências 123
10. Construir o parque para que eles venham 125
10.1 A sequência escondida na promessa 125
10.2 O que uma infraestrutura efetivamente permite fazer 126
10.3 A proximidade precisa de conteúdo 126
10.4 Paredes abertas não garantem comunicação aberta 127
10.5 Do mito da garagem ao mito do café 127
10.6 Urbanidade para quais trabalhadores? 128
10.7 A arquitetura como anúncio 128
10.8 Valor imobiliário e valor tecnológico 129
10.9 Depois da obra, o funcionamento 130
10.10 Antecipar necessidades não é acreditar em resultados automáticos 130
10.11 O que a pesquisa sobre parques permite afirmar 131
10.12 Eles vieram. O que aconteceu depois? 131
10.13 A infraestrutura nova e as capacidades interrompidas 132
10.14 Construir o lugar, constituir as relações 132
Referências 133
PARTE IV - OS TERRITÓRIOS DOS PARQUES PAULISTAS 135
11. São José dos Campos: construir, perder e reconstruir complexidade 136
11.1 O território tecnológico antecede seu novo endereço 136
11.2 Os anos 1990 não produziram uma única trajetória industrial 137
11.3 Uma empresa global não produz automaticamente uma cadeia homogênea 138
11.4 Engesa e Tecsat: perdas que não podem ser fundidas em um único acontecimento 138
11.5 O credenciamento chegou depois da crise e depois de parte da recuperação 139
11.6 SIATT: recompor uma equipe é diferente de começar sem história 140
11.7 O Laboratório de Estruturas Leves: uma adição material identificável 140
11.8 Quando as relações podem ser descritas pelo trabalho que realizam 141
11.9 O parque como organização de serviços e conexões 142
11.10 O que mostram - e o que não mostram - os números de 2021 142
11.11 O núcleo físico não coincide com o território tecnológico 143
11.12 A vizinhança urbana não participa automaticamente da rede tecnológica 144
11.13 Herdar, preservar e acrescentar são funções diferentes 144
11.14 Uma recomposição diferenciada, não uma substituição integral 145
Referências 146
12. Campinas: quando o parque encontra um território já tecnológico 148
12.1 A formação de uma base que não cabia em um único setor 148
12.2 A fibra óptica e a circulação de pessoas 149
12.3 A reestruturação das telecomunicações não eliminou toda a pesquisa 149

12.4 O CPqD entre conservação institucional e novas organizações 150
12.5 Uma região que ampliou sua participação industrial 150
12.6 O polo de TIC já possuía escala antes do credenciamento 151
12.7 Quatro parques, funções diferentes 152
12.8 O que mostram os resultados de 2024 da Unicamp 152
12.8.1 Resultados de 2025 e diferenças de universo 153
12.9 Empresas-filhas não são sinônimo de empresas do parque 153
12.10 Sirius: a ciência também encomenda e fabrica 154
12.11 PIMEGA: quando uma necessidade científica organiza aprendizagem industrial 155
12.12 A geografia das capacidades excede a geografia dos empreendimentos 155
12.13 O que Campinas modifica na hipótese do livro 156
12.14 Um território anterior, mas não concluído 156
12.15 O perfil municipal que contextualiza os quatro parques 157
Referências 157
13. São Carlos, Ribeirão Preto e o interior científico 159
13.1 Duas genealogias do interior científico 159
13.2 Ciência disponível não significa capacidade de absorção assegurada 160
13.3 ParqTec: a instituição, a incubadora e o empreendimento físico 160
13.4 Opto: retração e continuidade dentro da mesma história 161
13.5 Instrumentação: quando o conhecimento precisa tornar-se equipamento 162
13.6 Ribeirão Preto: da infraestrutura científica ao SUPERA 162
13.6.1 O balanço de 2025 e a comparação com 2024 163
13.7 Onkos: uma pequena empresa pode articular uma rede extensa 164
13.8 A capacidade produtiva que não depende de uma startup 164
13.9 Entre a demonstração e a continuidade produtiva 165
13.10 Reter pessoas ou permitir trajetórias profissionais? 166
13.11 Territórios de influência que atravessam os parques 166
13.12 O que esses casos acrescentam ao argumento do livro 167
13.13 O interior científico não é um território acabado 167
Referências 168
14. Parques em territórios diferentes: Sorocaba, Piracicaba, Botucatu, São José do Rio Preto, Santos e Santo André 170
14.1 Uma rede comum não produz um território homogêneo 170
14.2 Sorocaba: o parque encontra uma indústria que já fabricava equipamentos 171
14.3 A metalmecânica como rede de competências 171
14.4 Piracicaba: a agricultura que produz problemas de engenharia 172
14.5 O perímetro do parque e o território da agroindústria 173
14.6 Botucatu: instituições anteriores e especializações que coexistem 174
14.7 Entre assinar um contrato, construir e operar 174
14.8 São José do Rio Preto: incubação, serviços e produção especializada 175
14.9 Santos: proximidade do recurso não assegura proximidade da decisão 176
14.10 Um parque urbano e diferentes escalas de atuação 177
14.11 Santo André: uma rede não se mede apenas por seus residentes 177
14.12 Comparar funções, não distribuir posições 178
14.13 Quatro processos que podem coexistir 179
14.14 Da especialização anunciada à transformação demonstrada 179
14.15 A heterogeneidade como resultado, não como obstáculo 180
Referências 181
PARTE V - ESCALAS, EVIDÊNCIAS E RELAÇÕES DA INOVAÇÃO 183
15. Até onde chega um parque tecnológico? Protocolo de investigação 184
15.1 A distância não contém sua própria explicação 184
15.2 Quatro dimensões para organizar a investigação 185

15.3 Antes de medir a distância, localizar a atividade 185
15.4 Círculos de comparação, não fronteiras naturais da inovação 186
15.5 O tempo de viagem modifica a proximidade 186
15.6 De onde vêm as pessoas que fazem o parque funcionar? 187
15.7 Municípios e regiões funcionais como referências complementares 188
15.8 Das afiliações institucionais às redes efetivamente utilizadas 188
15.9 Como descrever o alcance observado 189
15.10 A precisão do mapa precisa acompanhar a precisão da fonte 189
15.11 Comparar o mesmo território e acompanhar um território que muda 190
15.12 Quando dois parques alcançam a mesma empresa 190
15.13 Da coexistência espacial à explicação causal 191
15.14 Um atlas das relações e das capacidades 191
15.15 Alcance, profundidade e direção 192
15.16 Do protocolo ao registro documental de relações 193
15.17 Aplicação piloto a projetos e chamadas no eixo joseense 193
15.18 Resultados e limites da aplicação piloto 194
Referências 195
16. Parques em uma geografia de retrações e recomposições 196
16.1 O primeiro contraste: a indústria perde peso, mas não desaparece 196
16.2 A redistribuição alcançou atividades de maior intensidade tecnológica 197
16.3 A quebra da RAIS precisa fazer parte da interpretação 197
16.4 A indústria também se interiorizou 198
16.5 Os municípios-sede não apresentam registros uniformes 199
16.6 O produto industrial acrescenta outra história 199
16.7 A identidade tecnológica de uma cidade não resume sua economia regional 200
16.8 De “alta tecnologia” à equipe que desenvolve produtos 200
16.9 O parque pode produzir resultados sem inverter toda a trajetória municipal 201
16.10 Quando o crescimento interno não se transmite automaticamente 202
16.11 A avaliação regional não se encerra nos residentes 202
16.12 O que significa conservar uma capacidade territorial? 203
16.13 Da quantidade de inovação às capacidades que se pretende construir 203
16.14 Parques em uma geografia de retrações e recomposições 204
16.15 Uma extração comum para os dez municípios 205
16.16 Escala absoluta e participação industrial em 2025 206
16.17 Escolaridade e composição das atividades 206
16.18 Especializações observadas por divisão industrial 207
16.19 Confronto entre a base recente e as séries históricas 208
16.20 Implicações da comparação municipal para a avaliação dos parques 209
Referências 209
17. O paradoxo das startups sem indústria 211
17.1 Startup não é um setor econômico 211
17.2 O protótipo não contém automaticamente sua fábrica 212
17.3 A indústria que a empresa não possui 212
17.4 Magnamed: crescer mobilizando capacidades anteriores 213
17.5 Autaza: o software que precisa encontrar a linha de produção 213
17.6 Hytron: o território que fabrica os componentes 214
17.7 O risco de não conseguir financiar a próxima etapa 215
17.8 O problema do crescimento não é exclusivo das economias periféricas 215
17.9 Apoio público e investimento privado podem ser complementares 216
17.10 Fabricar fora: escolha organizacional ou perda territorial? 216
17.11 A saída do investidor não encerra a história do território 217
17.12 O emprego novo pode depender do conhecimento antigo 217

17.13 O que acompanhar depois da incubação ... 218
17.14 A startup como parte de uma transformação produtiva ... 219
17.15 O paradoxo não está na existência das startups ... 219
Referências ... 220
PARTE VI - PARA ALÉM DO PARQUE TECNOLÓGICO ... 221
18. O Estado empreendedor encontra o território ... 222
18.1 O Estado empreendedor não é apenas um financiador de empreendedores ... 222
18.2 Quando Mazzucato encontra Milton Santos ... 223
18.3 Uma missão não é um setor, uma empresa ou um edifício ... 223
18.4 O território do problema não coincide necessariamente com o território da solução ... 224
18.5 Muitos instrumentos não formam automaticamente uma estratégia ... 224
18.6 Quem compra pode participar da aprendizagem ... 225
18.7 O financiamento possui uma geografia e um tempo ... 226
18.8 O Estado também precisa de competências próprias ... 226
18.9 O território pode questionar a missão ... 227
18.10 Quem define o problema e quem avalia a solução? ... 227
18.11 Contrapartidas: o apoio e o comportamento esperado ... 228
18.12 Conservar capacidades não significa imobilizar empresas ... 228
18.13 Avaliar três resultados diferentes ... 229
18.14 O parque como ponto de articulação, não como substituto da estratégia ... 230
18.15 Um Estado territorialmente articulado ... 231
Referências ... 231
19. Reindustrialização e soberania tecnológica ... 233
19.1 Reindustrializar não é restaurar uma fotografia de 1980 ... 233
19.2 Soberania como capacidade de agir ... 234
19.3 Nem toda dependência possui o mesmo significado ... 234
19.4 A autonomia também envolve custos e escolhas ... 235
19.5 Semicondutores: localizar uma fábrica não encerra a cadeia ... 235
19.6 Inteligência artificial: o aplicativo não representa todo o sistema ... 236
19.7 Saúde: capacidade de fabricar e capacidade de desenvolver ... 236
19.8 Transição energética não é sinônimo de autonomia industrial ... 237
19.9 As capacidades que atravessam setores ... 238
19.10 O Sirius e os limites de um percentual de nacionalização ... 238
19.11 A escala da soberania e o trabalho dos territórios ... 239
19.12 Trabalho qualificado não é um recurso sem história ... 239
19.13 Como reconhecer uma ampliação efetiva da autonomia ... 240
19.14 A finalidade não se encerra na tecnologia ... 241
19.15 Dos territórios especializados aos territórios capazes de escolher ... 241
Referências ... 242
20. Dos parques às missões territoriais ... 243
20.1 O que significa uma missão territorial? ... 243
20.2 A missão também pode tornar-se um novo rótulo ... 244
20.3 O território do problema e a rede de sua transformação ... 244
20.4 Uma especialização não é um destino obrigatório ... 245
20.5 Da infraestrutura disponível à necessidade que justifica seu uso ... 245
20.6 A rede paulista como campo de combinações ... 246
20.7 Os municípios sem parque não são espaços externos ao desenvolvimento ... 247
20.8 Instrumentos existentes e a dificuldade de articulá-los ... 247
20.9 Da lista de projetos à gestão de um conjunto ... 248
20.10 Governança: quem decide, quem executa e quem pode contestar? ... 248
20.11 Compromissos públicos e continuidade produtiva ... 249
20.12 O trabalho e a memória depois do projeto ... 249

20.13 Uma dupla avaliação: resultado social e capacidade territorial ... 250
20.14 Continuidade não é imobilidade ... 251
20.15 Dos parques como destinos aos parques como participantes ... 251
Referências ... 252
CONCLUSÃO ... 254
1. O que a comparação permite estabelecer ... 254
2. Síntese dos empreendimentos examinados ... 255
3. Retorno às cinco hipóteses ... 257
4. Perdas, continuidades e a organização coletiva do conhecimento ... 258
5. O parque como participante de uma estratégia ... 258
6. O alcance desta edição ... 259
7. Antes dos parques, depois deles ... 259
Referências ... 260
ANEXOS ... 263
Anexo 1 - Atlas dos Parques Tecnológicos Paulistas: mapas, cronologias e indicadores ... 264
P01 - BOTUCATU ... 274
P02 - CAMPINAS ... 275
P03 - CAMPINAS ... 276
P04 - CAMPINAS ... 277
P05 - CAMPINAS ... 278
P06 - PIRACICABA ... 279
P07 - RIBEIRÃO PRETO ... 280
P08 - SANTO ANDRÉ ... 281
P09 - SANTOS ... 282
P10 - SÃO CARLOS ... 283
P11 - SÃO JOSÉ DO RIO PRETO ... 284
P12 - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS ... 285
P13 - SOROCABA ... 286
Complemento comparativo dos indicadores e do contexto municipal ... 286
Referências e fontes ... 287
Anexo 2 - Atlas da Desindustrialização Tecnológica Paulista ... 291
2.1 - ESCOPO ... 292
2.2 - NAVEGAÇÃO ... 293
2.3 - EMPREGO E ESTRUTURA ... 294
2.4 - TABELA SETORIAL ... 295
2.5 - SETORES SELECIONADOS ... 296
2.6 - INTERIORIZAÇÃO ... 297
2.7 - TABELA DE INTERIORIZAÇÃO ... 298
2.8 - MAPA DE ESTOQUES ... 299
2.9 - MAPA DE ESTOQUES ... 300
2.10 - REGISTROS MUNICIPAIS ... 301
2.11 - REGISTROS MUNICIPAIS ... 302
2.12 - O FECHO DE 2025 ... 303
2.13 - TRABALHO EMPRESARIAL ... 304
2.14 - TRABALHO EMPRESARIAL ... 305
2.15 - TRABALHO E PESQUISA ... 306
2.16 - MAPA DAS TRAJETÓRIAS ... 307
2.17 - LEITURA REGIONAL ... 308
2.18 - CRONOLOGIA ... 309
2.19 - FICHA E01 · 1986–1993 ... 310
2.19 - FICHA E02 · 1985–1998 ... 311
2.19 - FICHA E03 · 2000–2007 ... 312

2.19 - FICHA E04 · 2013–2014 ... 313
2.19 - FICHA E05 · 2010–2016 ... 314
2.19 - FICHA E06 · 2017 ... 315
2.19 - FICHA E07 · 2019 ... 316
2.19 - FICHA E08 · 2021 ... 317
2.19 - FICHA E09 · 2020–2025 ... 318
2.20 - QUADRO COMPARATIVO ... 319
2.21 - EMPREGO SEM SOMAS INDEVIDAS ... 320
2.22 - LEITURA CRÍTICA ... 321
2.23 - MÉTODO E REPRODUTIBILIDADE ... 322
2.24 — Fonte e controle da extração RAIS/Seade ... 322
2.25 — Correspondência dos códigos municipais ... 323
2.26 — Definições e fórmulas da base comum ... 323
2.27 — Observações anuais de 2022 a 2025 ... 324
2.28 — Perfil setorial e classificação de funções ... 324
2.29 — Cartografia municipal complementar ... 325
2.30 — Sequência de reprodução dos resultados ... 325
2.31 — Limites e usos adequados dos indicadores ... 325
Referências ... 325
Anexo 3 – Inventário das Capacidades Perdidas ... 328
Correspondência entre os inventários ... 328
1. Engesa - integração de veículos militares e desarticulação de uma organização industrial ... 329
2. Bernardini - modernização de blindados e interrupção de uma trajetória de desenvolvimento ... 329
3. Cobrasma - material ferroviário, metalurgia e fragmentação do patrimônio produtivo ... 330
4. Tecsat–Tectelcom - eletrônica, comunicação por satélite e separação entre fábrica e serviço ... 330
5. Itautec - retirada da computação e reorganização da automação ... 331
6. Opto Eletrônica - retração mensurável da pesquisa e desenvolvimento ... 331
7. Mectron → SIATT - crise empresarial e recomposição de equipes ... 332
8. Avibras - paralisação prolongada e capacidade produtiva em risco ... 332
9. Ford - São Bernardo do Campo: encerramento da manufatura e destinação logística ... 333
10. Ford - Taubaté: retirada da fabricação de componentes e venda do estabelecimento ... 333
11. Mercedes-Benz → GWM - Iracemápolis: encerramento seguido de recomposição industrial ... 334
12. LG - Taubaté: saída dos celulares e impacto sobre a rede fornecedora ... 334
13. Casos de contraste: mudança de controle não é prova de desaparecimento ... 335
13.1. Metal Leve → MAHLE ... 335
13.2. Villares Metals ... 335
14. Síntese: o que efetivamente se perdeu? ... 335
14.1. A perda da empresa não coincide necessariamente com a perda do espaço industrial ... 335
14.2. O trabalho qualificado deve ser observado, não presumido ... 335
14.3. A capacidade mais difícil de acompanhar é a organização coletiva do conhecimento ... 336
14.4. Implicação para o argumento do livro ... 336
Referências ... 336

PRÓLOGO

Antes dos parques, havia um território

Antes dos parques tecnológicos, havia um território. Havia fábricas, oficinas, universidades, institutos de pesquisa, centros de engenharia e trabalhadores que aprenderam a resolver problemas técnicos. A história reconstruída neste livro mostra que esses elementos não surgiram de uma vez nem formaram um sistema inteiramente coordenado. Constituíam combinações locais e regionais de conhecimentos, infraestrutura, financiamento e demanda, produzidas ao longo do tempo.

O ponto de partida é a perspectiva de Milton Santos: o espaço não é um recipiente neutro de atividades, mas uma articulação histórica entre sistemas de objetos e sistemas de ações. Uma fábrica ou um laboratório não se explica apenas por seu endereço; importa compreender as relações que permitem utilizá-lo e transformar sua função (Santos, 2006).

É nessa história que os parques paulistas se inserem. Seus edifícios, programas e vínculos institucionais tornam visível uma política de aproximação entre pesquisa e atividade econômica. Entretanto, aquilo que encontram em cada lugar antecede e ultrapassa suas instalações. A rede institucional descrita no Anexo 1 constitui um recorte dessa realidade, não um mapa de toda a capacidade tecnológica do estado.

Há outra trajetória a considerar: a transformação da indústria construída em décadas anteriores. A interpretação de Wilson Cano relaciona a desindustrialização às condições de investimento, financiamento e inserção externa da economia brasileira. O problema não se encerra no fechamento de uma empresa: alcança a possibilidade de renovar a estrutura produtiva (Cano, 2012).

Essa transformação tampouco foi uniforme. A pesquisa de Araújo, Coto e Porto (2025) permite observar desconcentração e diferenças municipais na distribuição do emprego industrial. O capítulo 16 e os anexos preservam o alcance das séries publicadas e explicitam seus limites de comparação. A perda de participação de um lugar não equivale, necessariamente, ao desaparecimento da atividade no estado ou no país.

O que se perde, então, quando uma empresa deixa de operar? O número de empregos é uma informação central, mas não descreve sozinho a mudança. Em uma situação hipotética, duas organizações podem empregar a mesma quantidade de pessoas e reunir funções muito diferentes. Substituir postos de trabalho não significa reproduzir a capacidade de projetar, fabricar, integrar e manter determinado sistema.

A empresa também organiza relações: entre trabalhadores experientes e novos integrantes, entre projetos e equipamentos, entre fornecedores e especificações, entre pesquisa e problemas de produção. Quando essa organização se desfaz, algumas competências encontram outros lugares; outras perdem condições de utilização. A investigação precisa acompanhar esses destinos, em vez de deduzi-los da sobrevivência ou do desaparecimento de uma marca.

Chamamos de complexidade tecnológica territorial a possibilidade historicamente constituída de combinar conhecimentos, trabalho, organizações e infraestrutura para realizar e transformar atividades técnicas. A categoria não é um índice calculado nesta obra, nem uma medida total do desenvolvimento. Ela organiza perguntas sobre as funções efetivamente disponíveis e sobre as relações necessárias à sua continuidade.

Essa escolha afasta uma nostalgia da fábrica. Conservar capacidades não significa conservar indefinidamente toda empresa, produto ou método de trabalho. Conhecimentos podem ser

recombinados, organizações podem mudar e novas atividades podem surgir. O problema é distinguir transformação de desarticulação, sem converter qualquer mudança em progresso ou em perda.

Também modifica a avaliação dos parques. Castells e Hall (1994) situam os tecnopolos em redes econômicas, científicas e institucionais mais amplas. Sua comparação internacional impede tratar a construção de um empreendimento como explicação suficiente da formação de um complexo tecnológico. O parque pode participar dessa formação; sua denominação não demonstra o resultado.

O livro reconhece essa participação onde as fontes permitem identificá-la. Ao mesmo tempo, não atribui aos parques a autoria de toda a ciência, de toda a indústria ou de todos os empregos de seus municípios. Universidades, institutos, fabricantes, compradores e agências de fomento conservam histórias e responsabilidades próprias.

A discussão do Estado empreendedor acrescenta a direção dos esforços. Mazzucato (2013; 2018) distingue a criação de condições para trajetórias tecnológicas da simples promoção genérica de empresas consideradas inovadoras. A pergunta deixa de ser somente quanto cresce a inovação e passa a incluir quais capacidades são mobilizadas e a quais problemas procuram responder.

Essa perspectiva não fornece uma resposta pronta. Uma missão pode permanecer indeterminada; instrumentos podem não se conectar; uma infraestrutura pode carecer de condições de funcionamento. Por isso, a abordagem das missões recebe no livro a mesma atenção crítica aplicada aos parques. Nenhum vocabulário dispensa a investigação de atividades e resultados.

A obra desenvolve uma interpretação histórica, documental e comparativa. Reúne pesquisas especializadas, documentos institucionais, trajetórias empresariais e estatísticas publicadas. Não apresenta um censo de capacidades extintas nem uma estimação do efeito causal de cada parque. O capítulo 15 oferece um protocolo para investigações territoriais posteriores, separado das aplicações cartográficas de referência efetivamente incluídas nos anexos.

Essa delimitação não reduz o objeto àquilo que pode ser somado. Permite reconhecer evidências de natureza diferente: uma equipe de desenvolvimento reduzida, um acervo transferido, uma instalação reutilizada, um serviço laboratorial disponibilizado. Os números conservam suas populações e datas; as interpretações conservam a escala na qual podem ser sustentadas.

O território tecnológico é frequentemente maior que o empreendimento, mas não por uma extensão presumida de sua influência. É maior porque as atividades dependem de relações com outros lugares. Um fornecedor distante pode ser decisivo; uma organização vizinha pode não participar dos projetos. Distância, acesso, vínculo institucional e cooperação efetiva precisam permanecer distinguíveis.

Nas páginas seguintes, as perdas aparecem ao lado das continuidades e recomposições. A comparação não procura um modelo universal nem uma condenação geral dos parques. Procura identificar o que eles encontraram, que funções passaram a exercer e quais transformações permaneceram fora do alcance da documentação e de sua própria atuação.

A pergunta final é, portanto, mais exigente que a contagem de empreendimentos: que condições um território conserva para pesquisar, projetar, fabricar, integrar e aperfeiçoar tecnologias? E o que sua história revela sobre as possibilidades que deixou de exercer?

Antes dos parques, havia um território. Depois de sua implantação, esse território continua a exigir pesquisa, trabalho, memória e condições de aprendizagem. É nessa continuidade - sujeita a perdas e a novas combinações - que o significado da inovação precisa ser procurado.

Referências

ARAÚJO, Veneziano de Castro; COTO, Victor Frioli; PORTO, Paulo Costacurta de Sá. Desconcentração industrial e mudanças no emprego na Região Metropolitana de São Paulo: 1990 a 2022. DRd – Desenvolvimento Regional em Debate, v. 15, p. 790-819, 2025. DOI: 10.24302/drd.v15.5753. Disponível em: https://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/5753/2645. Acesso em: 30 set. 2026.

CANO, Wilson. A desindustrialização no Brasil. Economia e Sociedade, Campinas, v. 21, número especial, p. 831-851, dez. 2012. DOI: 10.1590/S0104-06182012000400006.

CASTELLS, Manuel; HALL, Peter. Technopoles of the world: the making of twenty-first-century industrial complexes. London: Routledge, 1994.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803-815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

MAZZUCATO, Mariana. The entrepreneurial state: debunking public vs. private sector myths. London: Anthem Press, 2013.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação. Sistema Paulista de Ambiente de Inovação (SPAI). São Paulo, 2026. Disponível em: https://www.inovacao.sp.gov.br/sec_tecnologia_inovacao/programas/spai. Acesso em: 30 set. 2026.

INTRODUÇÃO

O paradoxo paulista da inovação

A expansão dos ambientes de inovação e a transformação da indústria paulista constituem o problema deste livro. A criação de parques, incubadoras e estruturas de pesquisa pode ampliar possibilidades produtivas, mas sua presença não informa, isoladamente, quais capacidades foram preservadas, interrompidas ou acrescentadas aos territórios. A questão exige relacionar trajetórias institucionais recentes a uma história industrial e científica anterior (Castells; Hall, 1994; Cano, 2012).

Esta obra é um estudo histórico-documental e comparativo, apoiado em literatura especializada, documentos institucionais, trajetórias empresariais e séries estatísticas publicadas. Não corresponde a um levantamento original e harmonizado dos microdados de emprego, comércio exterior, patentes e financiamento de toda a rede paulista. O protocolo apresentado no capítulo 15 constitui uma contribuição metodológica para aprofundamentos posteriores; seus procedimentos não são apresentados como uma investigação longitudinal integralmente executada nesta edição.

A política estadual fornece um recorte institucional para a análise. O Decreto nº 50.504/2006 instituiu o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos, articulando apoio a empresas, pesquisa, desenvolvimento, engenharia e projetos urbanos e imobiliários. A constituição posterior do SPAI ampliou a organização dos ambientes. O Anexo 1 adota a relação de treze empreendimentos com credenciamento definitivo documentada no levantamento, distribuídos por dez municípios-sede, com quatro em Campinas. Esse recorte não é um censo de todos os ambientes de inovação do estado (São Paulo, 2006; São Paulo/Scti, [s.d.]).

A expansão institucional ocorre em uma geografia industrial que também se modifica. Entre 2003 e 2021, a participação da Região Metropolitana de São Paulo no Valor da Transformação Industrial estadual passou de 38,4% para 28,4%, enquanto a Região Administrativa de Campinas passou de 25,8% para 33,1%. São recortes regionais diferentes dos respectivos municípios e proporções diferentes de medidas de crescimento real da produção. A análise da Fundação Seade documenta uma redistribuição, não uma retração homogênea de todos os lugares e setores (Novais; Althuon; Landi, 2024).

O contraste central não está, portanto, entre uma indústria que desapareceu por completo e uma inovação que começou do zero. Está na coexistência de mudanças cujos mecanismos, escalas e temporalidades não coincidem.

1. Dois movimentos no mesmo território

A desindustrialização, a desconcentração industrial, a reestruturação empresarial e a perda de capacidades tecnológicas são processos relacionados, mas não equivalentes. A interpretação de Cano (2012) vincula a transformação industrial às condições macroeconômicas e institucionais do investimento. A leitura territorial acrescenta a necessidade de localizar as funções atingidas e acompanhar seus destinos.

Uma participação industrial menor pode decorrer do crescimento mais rápido de outras atividades. Uma redução do emprego pode acompanhar ganhos de produtividade, deslocamentos ou encerramentos. Uma empresa pode mudar de controle e manter pesquisa e fabricação; pode também conservar sua identidade jurídica e retirar determinada função de engenharia. Cada afirmação exige evidência própria.

O livro confronta esses acontecimentos sem construir equivalências artificiais. O número de empresas instaladas em um parque não é subtraído de uma perda municipal acumulada por décadas. Um posto de trabalho, uma patente, um contrato e uma competência tampouco são unidades somáveis de um mesmo saldo tecnológico.

2. Complexidade tecnológica territorial

A literatura de complexidade econômica relaciona os produtos às combinações de conhecimentos necessárias à sua realização. Hidalgo e Hausmann (2009) e Hausmann et al. (2014) permitem compreender diversificação e conhecimento produtivo como dimensões da estrutura econômica. Nesta obra, porém, a categoria **complexidade tecnológica territorial** não corresponde ao Índice de Complexidade Econômica nem resulta de seu cálculo para os municípios paulistas.

A categoria designa a capacidade historicamente acumulada de combinar conhecimentos, trabalho, instituições, infraestrutura e organizações para pesquisar, projetar, testar, produzir, integrar, manter e transformar sistemas tecnológicos. Ela desloca a atenção do objeto isolado para as condições de sua utilização e renovação.

O diálogo com Santos (2006) é decisivo: materialidades e ações constituem conjuntamente o espaço. A contribuição de Frenken, Neffke e Van Dam (2023) reforça que a presença de competências não elimina a necessidade de instituições capazes de coordená-las dentro das regiões e entre elas. Um território pode acessar conhecimentos externos e participar de redes amplas; complexidade não significa autossuficiência municipal.

A unidade principal de interpretação é, assim, a atividade em sua organização territorial. Interessa saber quem define um projeto, quem fabrica seus componentes, quem interpreta testes, quem realiza manutenção e quais relações permitem desenvolver a etapa seguinte. Essas perguntas não substituem os indicadores convencionais: orientam sua leitura conjunta.

3. Empresas, equipes e trajetórias

As biografias territoriais de empresas organizam uma parte importante da investigação. Engesa, Cobrasma, Tecsat–Tectelcom, Itautec, Opto e as demais trajetórias dos anexos não são reunidas como uma lista indiferenciada de organizações extintas. São examinadas pelas funções que articulavam e pelos acontecimentos que alteraram sua continuidade.

A documentação distingue encerramento fabril, falência, retirada de linha, aquisição, transferência de ativos, paralisação e recomposição de equipes. O destino do imóvel, o destino dos equipamentos e o destino do conhecimento não são necessariamente o mesmo. As fichas mantêm separados os dados de cada estabelecimento e os contingentes empresariais que abrangem várias unidades.

Essa escolha também define o tratamento do trabalho. Emprego industrial total não equivale a emprego de engenharia ou de pesquisa e desenvolvimento. Números sindicais, declarações empresariais e séries acadêmicas conservam seu tipo de fonte, sua data e sua população. Quando uma desagregação não foi localizada ou reconstituída, utiliza-se ND, nunca zero.

O Anexo 2 reúne nove trajetórias selecionadas em conexão com as séries e a cartografia. O Anexo 3 amplia o inventário para catorze trajetórias, incluindo casos de contraste. A correspondência entre ambos permite reconhecer o mesmo acontecimento sem duplicá-lo como nova perda. A seleção é intencional e documental, não estatisticamente representativa do universo empresarial paulista.

4. O parque como participante de uma história

Os parques são analisados em relação aos territórios que os antecedem e conectam. A presença anterior de universidades, institutos e empresas não torna o empreendimento irrelevante; impede apenas atribuir-lhe retrospectivamente a origem dessas capacidades. A distinção entre seleção territorial e contribuição adicional atravessa a comparação (Castells; Hall, 1994).

O livro identifica participação onde há mecanismos documentados: utilização de uma infraestrutura, acolhimento de uma equipe, desenvolvimento de um projeto, prestação de serviço ou articulação entre organizações. O vínculo formal com uma rede constitui outra informação e não é convertido automaticamente em cooperação tecnológica executada.

Essa abordagem diferencia três níveis de afirmação. A descrição registra uma configuração ou uma mudança. A análise de contribuição identifica a participação de um agente em um processo. A estimação causal procura estabelecer o que teria ocorrido sem a intervenção. Esta edição trabalha predominantemente nos dois primeiros níveis, sem apresentar estimativas causais próprias para os parques.

5. Estado, instrumentos e direção da inovação

A Tríplice Hélice oferece uma referência para examinar interações entre universidades, empresas e governos. Ela não dispensa a investigação das funções efetivamente realizadas por cada participante (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

A discussão de Mazzucato (2013; 2018) acrescenta a direção da inovação, o investimento sob incerteza e a articulação de instrumentos em torno de problemas. Formar pesquisadores, financiar desenvolvimento, disponibilizar laboratórios, organizar fabricação e sustentar demanda são intervenções diferentes. A existência de um catálogo de programas não demonstra que essas etapas estejam conectadas.

Os capítulos finais examinam a passagem dos parques às missões territoriais como orientação analítica, não como política já implantada e avaliada pelo livro. Seus exemplos propositivos são identificados como hipóteses de articulação. Não representam prioridades de investimento aprovadas nem demonstram antecipadamente a eficácia de uma modalidade de governança.

6. Cinco hipóteses e seus critérios de apreciação

As hipóteses orientam a leitura dos casos e recebem um retorno explícito na conclusão. Sua apreciação é histórico-comparativa; não corresponde a testes estatísticos ou a uma validação universal da rede.

H1 - Anterioridade das capacidades. Nos territórios estudados, parte das condições científicas, produtivas e profissionais relevantes antecede a implantação dos parques. O critério de apreciação é a comparação das cronologias e das atividades, distinguindo instituição anfitriã, incubadora, empreendimento físico e credenciamento.

H2 - Coexistência de consolidação institucional e perdas seletivas. A expansão de um ambiente pode coexistir com retração ou interrupção de funções produtivas em partes de seu território. A hipótese requer acontecimentos datados e recortes explícitos; a simples coincidência espacial não demonstra causalidade nem caracteriza todos os municípios da mesma maneira.

H3 - Relevância das relações externas. A contribuição de um parque depende também das conexões com organizações situadas fora de suas instalações. O critério é identificar o conteúdo do vínculo - serviço, pesquisa, fornecimento ou recomposição profissional - e não apenas sua existência nominal.

H4 - Irredutibilidade das capacidades ao emprego agregado. A variação do número de postos não descreve integralmente a transformação do conhecimento organizado. A hipótese é apreciada pelas funções e pelos destinos de equipes e ativos; não propõe medir uma perda tecnológica "maior" que a perda de empregos em uma unidade inexistente de comparação.

H5 - Diferenciação das funções dos parques. A conexão com estratégias industriais, científicas e tecnológicas pode produzir funções distintas da oferta predominantemente imobiliária ou de apoio genérico. A comparação procura identificar essas funções. Não classifica antecipadamente empreendimentos em grupos superiores e inferiores nem demonstra uma vantagem causal geral de um modelo.

7. Escalas e convenções comuns

A análise distingue quatro dimensões: **administrativa**, relativa aos municípios, perímetros e recortes de gestão; **física**, relativa às instalações utilizadas; **produtiva**, relativa às atividades e relações de trabalho e fornecimento; e **cognitiva**, relativa à produção e circulação de conhecimentos. Os vínculos institucionais são registrados transversalmente, sem funcionar como sinônimo de cooperação executada.

Essas dimensões não precisam coincidir. Uma equipe pode trabalhar em vários municípios; um laboratório pode atender empresas distantes; uma organização residente pode manter sua principal cooperação fora da região. A escala da conclusão acompanha a escala da fonte.

Nos mapas estaduais dos anexos, os pontos são referências municipais, não coordenadas cadastrais de fábricas ou portarias. O exemplo do Science Park de São Carlos utiliza uma referência institucional específica e distâncias geodésicas de 10, 20, 50 e 100 quilômetros. Não representa isócronas, redes observadas nem fronteiras comprovadas de influência.

O capítulo 15 sistematiza um protocolo para desenvolver esses recortes, acompanhar redes e examinar condições de identificação causal. A aplicação integral desse protocolo não integra o resultado empírico desta edição. Sua contribuição é explicitar como o aprofundamento pode ser feito sem atribuir aos mapas uma precisão que as fontes não possuem.

8. Fontes e procedimentos efetivamente utilizados

A investigação combina quatro conjuntos de materiais. O primeiro é a literatura sobre formação industrial, capacidades, geografia econômica e políticas de inovação. O segundo reúne documentos de instituições, empresas, parques e órgãos públicos. O terceiro compreende estudos históricos, reportagens e depoimentos publicados sobre trajetórias empresariais. O quarto é formado por séries e tabelas já publicadas, reproduzidas com identificação de fonte, recorte e período.

As principais referências quantitativas do capítulo 16 e dos atlas são Morceiro (2026), Araújo, Coto e Porto (2025), estudos da Fundação Seade e a documentação do MTE. As tabelas não são apresentadas como extrações originais de microdados realizadas para este livro. A nota técnica sobre a RAIS 2022 é incorporada à interpretação das comparações que atravessam a mudança de captação (Brasil, 2024a).

Os cortes de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2024 pertencem à série setorial publicada por Morceiro. Os quadros municipais reproduzem observações de 1990 e 2022 selecionadas na publicação de Araújo, Coto e Porto. A RAIS 2025 é apresentada separadamente, como outra edição estatística, sem emenda automática entre as bases (Morceiro, 2026; Araújo; Coto; Porto, 2025; Brasil, 2026).

O intervalo **1985–2025 é o recorte histórico principal dos inventários**, não uma promessa de cobertura anual uniforme de todas as variáveis. Antecedentes anteriores a 1985 são necessários à

interpretação. Informações institucionais e notas posteriores a 2025 têm suas datas explicitadas; não são projetadas retrospectivamente sobre o período principal.

A PIA, o Comex Stat, as bases de propriedade intelectual e os registros de fomento constituem possibilidades de aprofundamento. Esta edição não apresenta uma base integrada dessas fontes nem um painel longitudinal de ocupações qualificadas para todos os municípios-sede. Essa distinção mantém separado o que fundamenta os resultados atuais do que compõe uma agenda futura de pesquisa.

A base empírica combina agora três níveis de observação. O primeiro reúne os documentos históricos e as trajetórias empresariais que sustentam a interpretação das perdas e recomposições. O segundo situa os dez municípios em uma mesma extração da RAIS/Seade, com foco transversal em 2025. O terceiro registra indicadores de funcionamento dos parques e relações documentadas em projetos. A passagem entre os níveis é analítica: o emprego municipal não se converte em resultado do parque, e o faturamento de participantes não representa toda a economia local (Fundação Seade, 2026).

9. Crítica das fontes e limites da comparação

Documentos institucionais identificam regras, atividades e resultados declarados. Seu conteúdo não é automaticamente tratado como avaliação independente. Um anúncio de investimento permanece anúncio; uma obra concluída não comprova utilização plena; uma afirmação de dirigente conserva a atribuição a quem a formulou.

As pesquisas históricas e as reportagens são lidas segundo os acontecimentos que documentam. Uma decisão judicial suspensa não fornece, sozinha, a data de encerramento definitivo de um grupo empresarial. O deslocamento de uma atividade não demonstra o destino de todas as pessoas que nela trabalhavam.

A seleção documental privilegia trajetórias com materiais identificáveis e inclui contrapontos à hipótese de perda. Essa opção permite comparar mecanismos, mas produz cobertura desigual. A ausência de um município ou empresa não significa ausência de atividade ou de retração. Não se calcula, a partir dos casos, um total estadual de capacidades extintas ou de engenheiros desligados.

10. Da representação aos resultados

Edifícios, marcas e eventos participam da identidade de um ambiente. Sua interpretação é distinta da análise das atividades que o território consegue realizar. O livro examina essa diferença sem presumir que arquitetura expressiva signifique vazio produtivo ou que uma instalação convencional dispense investigação.

Nos estudos de caso, a pergunta torna-se concreta: o que foi desenvolvido, fabricado, testado ou preservado? Quais organizações participaram? Que informação sustenta essa afirmação? As ressalvas comuns desta introdução não substituem as notas específicas junto a tabelas, mapas e números empresariais.

11. Organização e resultado da investigação

A primeira parte reconstrói a formação das capacidades paulistas. A segunda examina crises, reestruturação e memória industrial. A terceira situa a emergência da política de ambientes de inovação. A quarta compara os territórios dos parques; a quinta relaciona procedimentos espaciais, séries publicadas e interdependências entre novas empresas e indústria. A sexta discute Estado, soberania e missões territoriais.

A conclusão reúne os resultados em uma matriz comparativa e retoma H1–H5, distinguindo apoio documental, reformulação e questões não resolvidas. Os anexos oferecem consulta às cronologias, aos indicadores e às trajetórias, com correspondência entre seus registros.

O argumento resultante não é o fracasso universal dos parques nem a substituição bem-sucedida da indústria. É a necessidade de avaliar sua contribuição nas relações que permitem conservar, recompor e criar capacidades, reconhecendo tanto a história anterior quanto a heterogeneidade dos resultados.

12. Uma pergunta sobre o futuro

A reconstrução histórica informa possibilidades sem determinar um único destino. Conhecimentos anteriores podem sustentar novas aplicações; necessidades públicas podem orientar combinações ainda não realizadas. A literatura de capacidades e a abordagem das missões permitem relacionar essas duas dimensões, sem converter disponibilidade de conhecimento em garantia de execução (Hausmann et al., 2014; Mazzucato, 2018).

A pergunta que orienta a obra é: **como os parques tecnológicos participam das transformações das capacidades produtivas e tecnológicas nos territórios paulistas examinados, e o que a documentação permite estabelecer sobre sua conservação, recomposição e criação?**

Responder a essa pergunta não exige idealizar o passado nem celebrar previamente o novo. Exige reconhecer atividades, relações e limites. O parque é uma das organizações dessa história; o território continua a ser a escala em que suas possibilidades e contradições se tornam concretas.

Referências

ARAÚJO, Veneziano de Castro; COTO, Victor Frioli; PORTO, Paulo Costacurta de Sá. Desconcentração industrial e mudanças no emprego na Região Metropolitana de São Paulo: 1990 a 2022. DRd – Desenvolvimento Regional em Debate, v. 15, p. 790-819, 2025. DOI: 10.24302/drd.v15.5753. Disponível em: https://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/5753/2645. Acesso em: 30 set. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais: sumário executivo, ano-base 2025. Brasília, DF: MTE, maio 2026. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/estatisticas-trabalho/rais/rais-2025/SumrioExecutivo_RAIS20251.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria Executiva. Subsecretaria de Estatísticas e Estudos do Trabalho. Nota técnica: Relação Anual de Informações Sociais, ano-base 2022. Brasília, DF: MTE, mar. 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho/rais/rais-2022/nota-tecnica-rais-2022.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

CANO, Wilson. A desindustrialização no Brasil. Economia e Sociedade, Campinas, v. 21, número especial, p. 831-851, dez. 2012. DOI: 10.1590/S0104-06182012000400006.

CASTELLS, Manuel; HALL, Peter. Technopoles of the world: the making of twenty-first-century industrial complexes. London: Routledge, 1994.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. Research Policy, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000. DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00055-4.

FRENKEN, Koen; NEFFKE, Frank; VAN DAM, Alje. Capabilities, institutions and regional economic development: a proposed synthesis. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, v. 16, n. 3, p. 405-416, 2023. DOI: 10.1093/cjres/rsad021.

FUNDAÇÃO SEADE. Emprego e salário por setor: base RAIS 2022–2025, série nova; dicionário de variáveis, arquivos auxiliares e anexo metodológico. São Paulo: Fundação Seade, 2026. Recurso atualizado em: 3 jun. 2026. Disponível em: https://repositorio.seade.gov.br/dataset/emprego-rais-e-arquivos-auxiliares. Acesso em: 17 out. 2026.

HAUSMANN, Ricardo; HIDALGO, César A.; BUSTOS, Sebastián; COSCIA, Michele; SIMOES, Alexander; YILDIRIM, Muhammed A. The atlas of economic complexity: mapping paths to prosperity. Cambridge, MA: MIT Press, 2014. DOI: 10.7551/mitpress/9647.001.0001.

HIDALGO, César A.; HAUSMANN, Ricardo. The building blocks of economic complexity. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 106, n. 26, p. 10570–10575, 2009. DOI: 10.1073/pnas.0900943106.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

MAZZUCATO, Mariana. The entrepreneurial state: debunking public vs. private sector myths. London: Anthem Press, 2013.

MORCEIRO, Paulo. A indústria no território: 40 anos de redistribuição regional da indústria de transformação brasileira. São Paulo: IEDI, maio 2026. Disponível em: https://www.iedi.org.br/media/site/artigos/20260512_inter_ind_9IG4Nsv.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

NOVAIS, Luís Fernando; ALTHUON, Margret; LANDI, Mônica. O mapa da indústria do Estado de São Paulo. São Paulo: Fundação Seade, jun. 2024. (SP Economia, n. 8). Disponível em: https://economia.seade.gov.br/integra/?analise=o-mapa-da-industria-do-estado-de-sao-paulo. Acesso em: 30 set. 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 50.504, de 6 de fevereiro de 2006. Institui o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos. São Paulo, 2006. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2006/decreto-50504-06.02.2006.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação. Sistema Paulista de Ambiente de Inovação (SPAI). São Paulo, 2026. Disponível em: https://www.inovacao.sp.gov.br/sec_tecnologia_inovacao/programas/spai. Acesso em: 30 set. 2026.

PARTE I - A CONSTRUÇÃO DA COMPLEXIDADE TECNOLÓGICA PAULISTA

1. Quando São Paulo fabricava o futuro

Em 22 de outubro de 1968, um pequeno avião bimotor deixou o chão em São José dos Campos. Era o primeiro voo do protótipo que daria origem ao EMB 110 Bandeirante. Menos de um ano depois, em agosto de 1969, seria criada a Empresa Brasileira de Aeronáutica - Embraer - para transformar aquele projeto em uma aeronave produzida em série. As operações da nova empresa começaram em janeiro de 1970, em instalações construídas ao lado do Centro Técnico de Aeronáutica, o CTA (Embraer, [s.d.]).

O voo durou pouco. O processo que tornou aquele voo possível havia levado décadas. Não havia ainda um parque tecnológico em São José dos Campos. Não havia uma incubadora de startups. Não havia um distrito de inovação. A expressão "ecossistema de inovação" sequer integrava o vocabulário das políticas públicas. Mas havia alguma coisa muito mais difícil de construir. Havia engenheiros. Havia laboratórios. Havia instituições públicas de pesquisa. Havia técnicos. Havia uma escola de engenharia especialmente criada para formar quadros para o desenvolvimento aeronáutico. Havia capacidade de testar materiais, projetar estruturas, integrar sistemas e transformar desenhos em protótipos. Havia demanda pública. Havia uma estratégia nacional. Havia conhecimento acumulado. E, sobretudo, havia um território no qual esses elementos haviam começado a se encontrar.

O Bandeirante constitui, nesse sentido, mais do que um episódio da história da indústria aeronáutica brasileira. Ele permite visualizar aquilo que chamaremos neste livro de **complexidade tecnológica territorial**: a capacidade de articular conhecimentos, instituições, trabalhadores, infraestrutura, financiamento, organização industrial e aprendizagem tecnológica em torno da produção de algo que nenhuma dessas partes conseguiria produzir isoladamente.

O avião que deixou o chão em outubro de 1968 não nasceu de um prédio. Nasceu de relações. Essa distinção será fundamental para compreendermos, várias décadas depois, a emergência dos parques tecnológicos paulistas. Antes deles, São Paulo já possuía alguns dos territórios tecnologicamente mais complexos da América Latina. E esses territórios não apareceram espontaneamente. Foram construídos.

1.1 As raízes de uma concentração

É impossível explicar a formação industrial paulista começando pela indústria.

Antes da fábrica havia o café.

Antes do parque industrial havia ferrovias, cidades, bancos, comércio, imigração, oficinas e uma agricultura cada vez mais integrada aos mercados. A interpretação clássica de Wilson Cano sobre a concentração industrial paulista mostrou justamente que a posição adquirida por São Paulo não pode ser compreendida como resultado de alguma vantagem natural ou de um espírito empresarial abstrato. Foi produzida historicamente pelas características assumidas pelo complexo cafeeiro e por sua capacidade de gerar mercados, infraestrutura, urbanização e concentração de capitais (Cano, 2007).

Na economia cafeeira paulista consolidaram-se relações capitalistas de produção mais avançadas do que aquelas existentes em diversos outros complexos regionais brasileiros, formou-se um mercado interno relativamente amplo, expandiu-se uma agricultura mercantil diversificada e ocorreu significativa concentração e centralização de capitais. Ao mesmo tempo, políticas de imigração, valorização do café e expansão ferroviária tiveram participação relevante na estruturação dessa economia regional (Cano, 2007; Brandão et al., 2020).

A ferrovia cumpriu papel que ultrapassava o transporte do café. Ela reduziu distâncias econômicas, articulou cidades, aumentou mercados e produziu demandas por manutenção, peças, oficinas e trabalho especializado. A urbanização ampliou o consumo e diversificou atividades. A imigração incorporou trabalhadores que traziam diferentes experiências artesanais e industriais. A riqueza gerada pela economia exportadora alimentou circuitos financeiros e comerciais que posteriormente poderiam financiar outras atividades (Cano, 2007).

Isso não significa sustentar a interpretação simplificadora de que o capital cafeeiro automaticamente se "transformou" em capital industrial. A industrialização resultou de determinações muito mais complexas, envolvendo transformações nacionais e internacionais, ação estatal, formação de mercados e sucessivas mudanças no padrão de acumulação. Entretanto, o complexo cafeeiro havia criado em São Paulo determinadas condições que faziam diferença quando a economia brasileira passou a acelerar sua industrialização (Mello, 1982; Cano, 2007).

É nesse sentido que a indústria paulista deve ser entendida desde o princípio como um fenômeno territorial. Ela não era apenas um conjunto de máquinas instaladas dentro de fábricas. Dependia de cidades capazes de fornecer trabalhadores. De ferrovias capazes de movimentar matérias-primas e mercadorias. De oficinas que reparavam equipamentos. De comerciantes que importavam máquinas. De engenheiros que projetavam estruturas. De escolas que formavam técnicos. De bancos e mercados que financiavam atividades. E de empresas que aprendiam umas com as outras. As raízes da futura complexidade tecnológica estavam sendo lançadas antes mesmo de ela receber esse nome.

1.2 Da industrialização restringida à industrialização pesada

A partir dos anos 1930, a transformação adquiriu uma escala distinta.

João Manuel Cardoso de Mello denominou de industrialização restringida a etapa em que a acumulação industrial avançava, mas ainda encontrava limitações importantes na capacidade interna de produzir os próprios meios de produção necessários à expansão do sistema industrial. A passagem posterior para a industrialização pesada significaria uma alteração qualitativa: a instalação e ampliação de setores de bens de capital, bens duráveis e insumos intermediários modificariam a própria estrutura industrial brasileira (Mello, 1982).

Wilson Cano incorporou essa periodização à interpretação territorial da industrialização. Entre os anos 1930 e a década de 1950, a concentração industrial em São Paulo se intensificou. Com a industrialização pesada, sobretudo a partir da segunda metade dos anos 1950, essa concentração atingiu níveis ainda maiores (Cano, 1998; Brandão et al., 2020).

Os números dão dimensão da transformação. A participação de São Paulo no valor da transformação industrial do país passou de 40,7% em 1939 para 55,5% em 1959 e 58,1% em 1970 (Cano, 1981 apud Brandão et al., 2020).

Mais importante que o crescimento quantitativo, entretanto, foi a mudança qualitativa da estrutura produtiva. Produzir alimentos, tecidos ou bens simples é diferente de produzir máquinas capazes de produzir outras máquinas. Fabricar um automóvel mobiliza conhecimentos diferentes daqueles necessários para montar um produto de baixa complexidade.

Construir uma aeronave exige coordenar materiais, aerodinâmica, motores, instrumentos, estruturas, sistemas elétricos, controle de qualidade, certificação e centenas ou milhares de componentes.

A industrialização pesada ampliou justamente a presença de setores nos quais a produção depende da **combinação de conhecimentos especializados**.

É nesse momento que quantidade industrial começa a transformar-se mais claramente em **densidade tecnológica**.

Não significa que o Brasil tenha alcançado autonomia completa. A industrialização brasileira continuou dependendo, em diferentes graus e setores, de capitais estrangeiros, importações de bens de capital, licenças, tecnologias e componentes. A própria estrutura estabelecida durante a industrialização pesada combinou empresas estatais, capital privado nacional e corporações multinacionais (Mello, 1982).

Dependência tecnológica e aprendizagem tecnológica, contudo, não constituem condições mutuamente excludentes.

Uma economia pode inicialmente importar máquinas e progressivamente aprender a operá-las, repará-las, modificá-las e, em determinadas situações, produzi-las.

É justamente dentro desses processos de aprendizagem que começam a surgir capacidades mais sofisticadas.

1.3 Antes da startup havia a oficina

A história de duas empresas do interior paulista ajuda a compreender esse processo: Dedini e Romi.

A Dedini nasceu em Piracicaba em 1920. A Romi iniciou sua trajetória em Santa Bárbara d'Oeste no final da década de 1920. Ambas começaram como pequenas oficinas vinculadas a necessidades concretas das economias regionais e posteriormente se transformaram em importantes produtoras de máquinas e equipamentos (Marson, 2014).

Esse percurso possui enorme importância para a interpretação proposta neste livro. Antes de existir uma política denominada "ecossistema de inovação", havia um processo de aprendizagem construído pela solução de problemas. Uma máquina importada quebrava. Era preciso repará-la. Uma peça não estava disponível. Era preciso fabricá-la. Um equipamento havia sido projetado para condições diferentes das brasileiras. Era necessário adaptá-lo. O cliente precisava de uma solução específica. Era preciso desenhá-la. A sucessão desses problemas produzia conhecimento.

Marson (2014) mostra como a necessidade de manutenção próxima aos usuários das máquinas, a presença de técnicos e mecânicos especializados e o crescimento da produção industrial contribuíram para a emergência da indústria de máquinas e equipamentos em São Paulo. Pequenas oficinas puderam, em determinadas circunstâncias, transformar-se em fabricantes à medida que mercados e competências se ampliavam.

A trajetória da Dedini tornou-se profundamente associada ao complexo sucroalcooleiro paulista. A proximidade entre produtores agrícolas, usinas e fabricação de equipamentos criou possibilidades de aprendizagem e diversificação. A oficina não apenas consertava máquinas: progressivamente passou a produzi-las e aperfeiçoá-las, incorporando competências metalúrgicas e mecânicas (Marson, 2014).

A Romi percorreu caminho semelhante a partir de Santa Bárbara d'Oeste. Durante o período de dificuldades de importação associado à Segunda Guerra Mundial, a fabricação nacional de máquinas-ferramenta ganhou importância, e a empresa consolidou-se como produtora de tornos. No início dos anos 1960, a indústria brasileira de máquinas-ferramenta já apresentava fortíssima concentração em São Paulo, tanto na capital e no ABC como em municípios do interior (Marson, 2014; 2018).

Esses casos são fundamentais porque demonstram que a complexidade tecnológica paulista não foi construída exclusivamente na metrópole. Piracicaba fabricava conhecimento mecânico. Santa Bárbara d'Oeste fabricava máquinas-ferramenta. E aquilo que se fabricava nesses lugares incorporava

conhecimentos acumulados ao longo do tempo. A fábrica, portanto, também funcionava como uma escola. Não necessariamente uma escola formal. Uma escola produtiva. Nela aprendia-se fazendo. Aprendia-se observando. Aprendia-se errando. Aprendia-se desmontando máquinas. Aprendia-se solucionando problemas apresentados pelos clientes. Aprendia-se com trabalhadores mais experientes. Aprendia-se com engenheiros. Aprendia-se com fornecedores. E esse conhecimento permanecia parcialmente incorporado aos trabalhadores e ao território.

Décadas depois, quando discutirmos o desaparecimento de empresas tecnologicamente complexas, será necessário recordar esse princípio: **quando uma fábrica fecha, não desaparecem apenas máquinas e postos de trabalho; pode desaparecer também uma escola de conhecimento produtivo**.

1.4 Produzir engenheiros antes de produzir tecnologia

A complexidade industrial exige instituições capazes de produzir conhecimento fora da fábrica.

São Paulo começou a construir essa infraestrutura muito antes da criação dos atuais parques tecnológicos.

A Escola Politécnica de São Paulo foi fundada em 1893. Seus primeiros cursos incluíam Engenharia Civil, Industrial e Agrícola, além de um curso de Artes Mecânicas. A própria instituição identifica sua criação com a tentativa das elites paulistas de estabelecer uma base industrial que permitisse ao estado ampliar sua economia para além da agricultura (Escola Politécnica Da USP, [s.d.]a).

Mais importante para o argumento deste livro é observar que ensino, experimentação e solução de problemas técnicos começaram progressivamente a se articular.

Dois laboratórios da Escola Politécnica - os de Resistência dos Materiais e de Eletrotécnica - estiveram na origem, respectivamente, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, institucionalizado em 1934, e do Instituto de Eletrotécnica e Energia, criado em 1940. O próprio IPT remonta suas origens ao Gabinete de Resistência dos Materiais instalado em 1899 (Escola Politécnica Da USP, [s.d.]b; IPT, 2019).

Esse percurso é revelador. Primeiro surge um problema técnico. Depois um laboratório. O laboratório acumula equipamentos. Os equipamentos exigem especialistas. Os especialistas realizam ensaios. Os ensaios produzem conhecimento. O conhecimento passa a atender empresas e governos. A instituição se especializa. Décadas depois, aquilo que começou como um laboratório passa a integrar a infraestrutura tecnológica de todo um sistema produtivo.

A criação da Universidade de São Paulo, em 1934, ampliou essa base institucional. A pesquisa científica e tecnológica foi incorporada, ao lado do ensino, ao projeto universitário paulista, reunindo instituições anteriormente existentes e criando novas possibilidades de formação, pesquisa e circulação de conhecimento (Escola Politécnica Da USP, [s.d.]a).

Outra camada foi adicionada com a criação do Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários, posteriormente denominado Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI - pelo Decreto-Lei nº 4.048, de 22 de janeiro de 1942. A instituição recebeu como missão organizar e administrar escolas de aprendizagem destinadas aos trabalhadores industriais, incluindo formação, aperfeiçoamento e especialização profissional (Brasil, 1942).

A diferença entre formar cientistas, engenheiros e trabalhadores industriais especializados é importante. Um sistema industrial complexo necessita dos três. Precisa de quem produza novo conhecimento. De quem transforme conhecimento científico em projeto. E de quem consiga

materializar esse projeto com precisão no chão de fábrica. Um desenho técnico perfeito não produz sozinho uma turbina. Uma equação não usina uma peça. Uma patente não realiza uma solda. Uma linha de produção tecnologicamente sofisticada depende da articulação entre diferentes tipos de saber.

Esse conjunto de instituições ajudou a transformar São Paulo não apenas em um território com muitas fábricas, mas em um território onde começava a ser possível **resolver problemas industriais cada vez mais complexos**.

1.5 O grande salto da indústria pesada

A segunda metade dos anos 1950 produziu nova inflexão.

O Plano de Metas do governo Juscelino Kubitschek acelerou investimentos em energia, transportes e setores industriais estratégicos, estimulando particularmente a expansão das indústrias automobilística, mecânica, elétrica e de bens de capital. A implementação dessas atividades produziu uma nova demanda por máquinas, componentes, fornecedores e trabalhadores especializados (Marson, 2018).

São Paulo possuía condições particularmente favoráveis para receber parcela expressiva desses investimentos. Já havia indústria. Já havia mercado. Já havia infraestrutura. Já havia fornecedores. Já havia trabalhadores. Já havia instituições de engenharia. E, sobretudo, havia um processo cumulativo em andamento. A concentração anterior criava condições para nova concentração.

O ABC paulista tornou-se uma das expressões mais conhecidas dessa transformação. A expansão da indústria automobilística na segunda metade dos anos 1950 não significou apenas a instalação de montadoras. Ao redor delas ampliaram-se empresas de autopeças, componentes elétricos, borracha, vidro, metalurgia, máquinas e ferramentas. Cada fábrica de grande porte estimulava demandas a montante e a jusante.

O significado territorial da indústria automobilística residia justamente aí. Uma montadora não era apenas uma empresa. Era um organizador de relações produtivas. Exigia padrões. Determinava tolerâncias. Solicitava peças. Introduzia métodos de produção. Formava trabalhadores. Transferia tecnologias. Impulsionava fornecedores. Produzia especializações.

Esse efeito se irradiava sobre uma região industrial que incluía São Paulo, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul e, progressivamente, diferentes municípios metropolitanos e do interior.

A indústria de máquinas constitui um indicador particularmente significativo desse adensamento. Estudos sobre o período mostram que a expansão dos setores contemplados pelo Plano de Metas criou demanda por equipamentos e favoreceu o crescimento e a diversificação de produtores nacionais, entre eles Dedini e Romi (Marson, 2018).

Máquinas-ferramenta possuem uma característica estratégica: ajudam a fabricar outros bens. Produzir uma máquina capaz de produzir peças representa um estágio qualitativamente distinto daquele de simplesmente produzir a peça. É uma espécie de capacidade de segunda ordem. A economia não apenas fabrica. Ela começa a fabricar os meios com os quais fabrica.

Por isso, quando mais adiante analisarmos a perda de determinados segmentos de bens de capital e máquinas, não estaremos observando apenas redução de um setor industrial. Estaremos observando a possível erosão de capacidades que atravessam vários outros setores.

1.6 São José dos Campos: primeiro os engenheiros, depois os aviões

Poucos territórios paulistas demonstram tão claramente a importância da construção institucional de longo prazo quanto São José dos Campos.

O Instituto Tecnológico de Aeronáutica foi criado em 1950 como parte de um projeto destinado a formar engenheiros civis e militares e estabelecer no país uma base de ciência e tecnologia aeronáutica. Inspirado no modelo do Massachusetts Institute of Technology, o ITA foi concebido em articulação com o Centro Técnico de Aeronáutica, formando uma estrutura de ensino, pesquisa e desenvolvimento instalada em São José dos Campos (ITA, 2020).

A localização não foi casual. Segundo a memória institucional do ITA, a escolha de São José dos Campos considerou fatores como a posição entre São Paulo e Rio de Janeiro, as condições topográficas e climáticas e as possibilidades de comunicação existentes naquele momento (ITA, 2020).

Há algo particularmente importante nessa experiência. O objetivo não era simplesmente atrair uma empresa aeronáutica existente. Primeiro construiu-se capacidade. Formaram-se engenheiros. Instalaram-se laboratórios. Organizaram-se centros de pesquisa. Criaram-se programas. Testaram-se tecnologias. O empreendimento industrial viria depois. Essa sequência inverte a lógica contemporânea de muitas políticas locais de atração de empresas. Não se começou perguntando: "que empresa podemos trazer para cá?" A pergunta implícita era outra: "que capacidade precisamos construir para que seja possível desenvolver uma indústria aeronáutica?" O território começou, portanto, a ser preparado para produzir algo que ainda não existia plenamente.

Outra camada foi adicionada em 1961. Em agosto daquele ano, foi criado o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais - GOCNAE -, embrião do futuro Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Suas atividades iniciais envolveram radioastronomia, astronomia, rastreamento de satélites e comunicações por satélite; ao longo da década seriam desenvolvidas competências em ciências espaciais e atmosféricas, sensoriamento remoto, meteorologia e formação de recursos humanos (INPE, 2021).

Assim, antes mesmo da criação da Embraer, São José dos Campos já acumulava duas densidades institucionais extraordinárias: aeronáutica e espacial.

Finalmente, em 1965, teve início no então Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento do CTA o projeto IPD-6504, destinado ao desenvolvimento do avião que se tornaria o Bandeirante. O primeiro voo ocorreu em outubro de 1968; a Embraer foi criada em agosto de 1969 para viabilizar sua fabricação seriada (Embraer, [s.d.]).

A sequência é fundamental: formação → pesquisa → projeto → protótipo → empresa → produção. Não havia separação absoluta entre política educacional, científica, tecnológica e industrial. É justamente essa articulação que transforma São José dos Campos em um caso privilegiado para este livro. Quando, décadas mais tarde, surgir naquele município um parque tecnológico, ele não ocupará um território vazio. O parque chegará depois do ITA. Depois do CTA. Depois do INPE. Depois da Embraer. Depois de décadas de engenharia aeronáutica e espacial. Depois da formação de fornecedores. Depois da circulação de milhares de engenheiros e técnicos. Depois de sucessos empresariais. E também, como veremos posteriormente, depois de experiências traumáticas de desaparecimento e crise de empresas tecnologicamente complexas. Essa anterioridade histórica será essencial para separar duas perguntas: que contribuições documentadas o parque acrescentou à configuração tecnológica de São José dos Campos? e quanto da possibilidade de existência do parque foi produzido pela complexidade tecnológica anteriormente acumulada em São José dos Campos?

1.7 Campinas: ciência, indústria e telecomunicações

Campinas apresenta outra trajetória.

Sua transformação em importante polo científico e tecnológico paulista ocorreu mediante combinação diferente daquela encontrada em São José dos Campos.

A fundação da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp - em 1966 desempenharia papel central. O projeto da nova universidade estava desde sua origem relacionado às demandas de uma região que se industrializava. A própria história institucional registra que, um mês antes do lançamento da pedra fundamental, Zeferino Vaz havia se reunido com empresários da região para discutir o perfil dos cursos que deveriam ser implantados. A estrutura inicial incluía institutos de Biologia, Matemática, Física e Química, além de faculdades de Engenharia e Tecnologia de Alimentos e colégios técnicos (Unicamp, [s.d.]).

Essa informação possui significado que ultrapassa a história institucional da universidade. Mostra uma tentativa deliberada de aproximar formação científica e demanda territorial. Não se tratava somente de criar mais vagas no ensino superior. Pretendia-se construir determinadas capacidades.

Ao longo dos anos seguintes, Campinas passou a reunir uma crescente concentração de universidades, laboratórios, empresas industriais e instituições de pesquisa. A instalação de empresas do setor de tecnologia e telecomunicações somou-se a essa infraestrutura científica.

Suzigan, Cerrón e Diegues Junior (2005) mostram que a formação posterior do sistema localizado de produção e inovação de Campinas esteve fortemente associada à presença de instituições de pesquisa e ensino e a empresas intensivas em tecnologia. Os autores destacam que aglomerações inovativas dependem não simplesmente da proximidade física, mas da interação entre pesquisa universitária, empresas correlatas, prestadores especializados e circulação de conhecimentos.

Em 1976, outra instituição fundamental seria acrescentada a esse conjunto: o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebras, posteriormente CPqD. Criado para apoiar as políticas públicas brasileiras de telecomunicações, o centro desenvolveu ao longo das décadas competências em diferentes áreas de tecnologias da informação e comunicação (CPqD, [s.d.]).

Campinas começava, assim, a reunir várias camadas: universidade de pesquisa; engenharia; empresas industriais; telecomunicações; centros públicos de P&D; trabalhadores especializados; infraestrutura de transportes; e proximidade com a Região Metropolitana de São Paulo. O resultado não foi produzido por um único empreendimento. Foi produzido pela sobreposição das camadas. Essa será uma das ideias recorrentes deste livro: territórios tecnológicos são palimpsestos. Cada instituição deixa marcas. Cada empresa acrescenta conhecimentos. Cada geração de trabalhadores transmite parte de suas competências à seguinte. Cada investimento modifica as possibilidades futuras. Algumas camadas desaparecem, mas deixam vestígios. Outras tornam-se fundações sobre as quais novos sistemas são construídos.

Por isso, quando Campinas receber posteriormente parques científicos e tecnológicos, novamente estaremos diante de parques que chegam a um território que já possuía ciência, empresas e instituições tecnológicas.

1.8 São Carlos: ciência antes do parque

São Carlos constitui um terceiro percurso.

A Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo começou suas atividades em 18 de abril de 1953, inicialmente com Engenharia Civil e Mecânica. A própria legislação que estruturou a

escola, em 1952, criou simultaneamente o Instituto de Pesquisas e Aperfeiçoamento Industrial - IPAI, indicando desde a origem uma preocupação em aproximar engenharia, pesquisa e demandas produtivas (Eesc-USP, [s.d.]).

A instalação da escola produziu transformações que ultrapassaram o campus. Professores foram atraídos. Laboratórios foram instalados. Estudantes permaneceram na cidade. Pesquisas foram desenvolvidas. Novas áreas científicas surgiram.

Na década de 1970, parte dos departamentos da Escola deu origem a unidades específicas de matemática, computação, física e química, ampliando progressivamente a especialização científica local (Eesc-USP, [s.d.]).

Em 1968 foi criada a Universidade Federal de São Carlos, que iniciou suas atividades acadêmicas em março de 1970 e se tornou a primeira universidade federal instalada no interior paulista (UFSCar, [s.d.]).

A presença da USP e da UFSCar criou uma configuração peculiar. São Carlos não se tornou um grande centro industrial pela mesma trajetória do ABC. Também não reproduziu exatamente Campinas. Nem São José dos Campos. Sua densidade foi fortemente científica e universitária. Isso produz uma pergunta que acompanhará o livro: é possível possuir elevada complexidade científica sem possuir complexidade produtiva equivalente? A resposta não é trivial. Ciência e capacidade industrial estão relacionadas, mas não são sinônimos. Um território pode produzir artigos científicos excelentes e não fabricar equipamentos sofisticados. Pode formar engenheiros que posteriormente deixam a região. Pode desenvolver uma patente que seja licenciada para uma empresa localizada a milhares de quilômetros. Pode gerar uma startup que, ao crescer, transfira sua produção.

A distinção entre **produzir conhecimento** e **reter capacidades produtivas** será especialmente relevante quando analisarmos São Carlos e seu parque tecnológico.

A cronologia de São Carlos não corresponde a uma sequência rígida de universidade, empresa e parque. A instituição do ParqTec, em 1984, e o início do CINET, em 1985, se sobrepõem à formação de empresas como a Opto. A inauguração do Science Park, em 2008, é outro marco dessa trajetória, conforme a documentação apresentada nos capítulos 3 e 13.

1.9 Ciência também precisa de financiamento permanente

A expansão das instituições científicas paulistas ganhou outra infraestrutura em 1962, quando a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo começou efetivamente a operar.

A criação da FAPESP havia sido prevista na Constituição paulista de 1947. A fundação foi formalmente criada em 1960 e começou a funcionar em 1962, com mecanismo próprio de financiamento. A Constituição estadual havia determinado a destinação de parcela da receita para o apoio à pesquisa, criando uma base institucional de continuidade incomum no sistema científico brasileiro (FAPESP, [s.d.]).

A importância desse mecanismo não reside apenas no volume de recursos. Reside na continuidade. Conhecimento científico dificilmente é construído segundo os calendários curtos do mercado. Laboratórios necessitam de equipamentos. Pesquisadores precisam ser formados. Projetos falham. Experimentos precisam ser repetidos. Linhas de investigação levam anos para amadurecer.

A institucionalização do financiamento científico permite que capacidades sobrevivam ao intervalo existente entre uma descoberta e uma possível aplicação.

Esse ponto será aprofundado no capítulo seguinte, dedicado ao papel do Estado na construção de capacidades. Por ora, interessa destacar que a geografia tecnológica paulista começava a incorporar uma infraestrutura invisível nos mapas convencionais da indústria: **uma infraestrutura de financiamento do conhecimento**.

Ela não possuía chaminés. Não empregava milhares de operários dentro de um único terreno. Mas contribuía para financiar laboratórios, pesquisadores e processos de formação que, posteriormente, poderiam alimentar diferentes atividades. A complexidade tecnológica paulista começava, portanto, a assumir formas que ultrapassavam a fábrica.

1.10 O conhecimento também se concentra no espaço

Décadas depois, estudos sobre a geografia paulista da inovação mostrariam algo que essa história já deixava perceber: conhecimento possui geografia.

Suzigan, Cerrón e Diegues Junior (2005) ressaltam que atividades inovativas tendem a beneficiar-se da proximidade entre fontes de conhecimento, empresas relacionadas, trabalhadores qualificados, instituições de pesquisa e prestadores especializados. Os autores chamam atenção também para um aspecto fundamental: a simples presença dessas instituições não garante inovação. São as interações entre elas que importam.

Essa distinção merece ser mantida. Um mapa pode mostrar uma universidade ao lado de uma empresa. Isso não significa que elas cooperem. Pode mostrar um laboratório e dezenas de fábricas. Isso não prova que as fábricas utilizem aquele laboratório. Pode mostrar centenas de engenheiros em uma cidade. Isso não significa que exista uma comunidade tecnológica articulada. A proximidade cria possibilidades. As relações transformam possibilidades em capacidades. Ao final dos anos 1970, entretanto, algumas partes do território paulista já apresentavam simultaneamente vários desses elementos. A metrópole concentrava universidades, institutos, sedes empresariais, indústria e serviços especializados. O ABC reunia a grande manufatura e extensas cadeias fornecedoras. Campinas articulava indústria, universidade e centros de pesquisa. São José dos Campos consolidava aeronáutica e atividades espaciais. São Carlos constituía uma concentração científica e de engenharia. Piracicaba havia desenvolvido capacidades ligadas à agroindústria e bens de capital. Santa Bárbara d'Oeste possuía tradição em máquinas-ferramenta. Outros polos industriais avançavam em Sorocaba, Jundiaí, Americana, Limeira e em diferentes áreas do interior. Não se tratava ainda da geografia dos parques tecnológicos. Era a geografia da produção das capacidades que, décadas depois, tornaria determinados parques possíveis.

1.11 O interior deixa de ser apenas periferia industrial

Nos anos 1970, essa geografia começou a se transformar de maneira mais intensa.

Até então, a Região Metropolitana de São Paulo havia concentrado parcela muito elevada da indústria estadual. A partir daquela década, iniciou-se um movimento de desconcentração, inicialmente em direção ao próprio interior paulista e posteriormente também para outras regiões brasileiras.

É importante distinguir esse processo daquele que examinaremos nos capítulos dedicados à desindustrialização.

A desconcentração dos anos 1970 ocorreu em um período no qual a indústria brasileira ainda crescia e diversificava sua estrutura. São Paulo perdia participação relativa, mas isso não significava necessariamente perda absoluta de capacidade. Em muitos casos, atividades saíam da metrópole e deslocavam-se para municípios do interior paulista, formando novos eixos industriais (Cano, 1998; Negri, 1996; Severian; Lacerda, 2021).

A participação da Região Metropolitana de São Paulo na produção industrial estadual, estimada em cerca de três quartos em 1970, diminuiu na década seguinte, enquanto diferentes regiões do interior ampliaram sua participação. Campinas, Sorocaba e São José dos Campos destacaram-se nesse movimento, combinando infraestrutura de transportes, instituições científicas e expansão industrial (Severian; Lacerda, 2021).

As rodovias contribuíram para alterar essa geografia.

Anhanguera, Bandeirantes, Washington Luís, Dutra, Castelo Branco e outros eixos passaram a articular com crescente intensidade a metrópole aos polos industriais do interior.

Empresas podiam instalar novas plantas fora da capital sem necessariamente romper relações com o principal mercado consumidor, fornecedores especializados, instituições financeiras e serviços avançados concentrados na região metropolitana.

O resultado não foi simplesmente uma "fuga" da indústria. Foi a formação de uma macrometrópole produtiva, embora esse termo se consolidasse posteriormente em outros debates. A indústria expandia seus raios territoriais. E, com ela, circulavam trabalhadores, técnicas, fornecedores e conhecimentos. A compreensão desse período é decisiva porque nos impede de interpretar toda perda de participação metropolitana como desindustrialização. Entre 1970 e parte dos anos 1980, a desconcentração poderia significar justamente expansão de um sistema industrial para novos territórios. Mais tarde, a natureza desse processo mudaria.

Wilson Cano distinguiria, por essa razão, uma fase mais dinâmica da desconcentração, entre 1970 e 1985, de processos posteriores que ocorreriam em ambiente econômico muito mais adverso (Cano, 1998; Brandão et al., 2020).

Essa mudança constitui uma das fronteiras históricas deste livro.

1.12 Uma rede antes da Rede

Visto retrospectivamente, São Paulo possuía no início dos anos 1980 algo semelhante a uma **rede tecnológica**, embora ela não tivesse sido institucionalizada sob essa denominação.

Não era uma rede composta por parques. Era uma rede composta por capacidades. São Paulo concentrava universidades, empresas, bancos, engenharia e serviços especializados. O ABC possuía manufatura, metalurgia, automobilística e trabalhadores industriais qualificados. Campinas articulava universidade, indústria e telecomunicações. São José dos Campos reunia aeronáutica e espaço. São Carlos articulava engenharia, ciência e formação avançada. Piracicaba possuía competências em agroindústria e equipamentos. Outras regiões especializavam-se em química, máquinas, alimentos, equipamentos, metalurgia e diferentes segmentos industriais. Essas especializações não eram autárquicas. Relacionavam-se umas com as outras. Uma empresa podia comprar máquinas produzidas em outro município. Um engenheiro formado em São Paulo poderia trabalhar em São José dos Campos. Um pesquisador poderia circular entre universidade e indústria. Uma máquina produzida em Santa Bárbara d'Oeste poderia equipar uma fábrica localizada no ABC. Um equipamento produzido em Piracicaba poderia ser instalado numa usina a centenas de quilômetros de distância. O território tecnológico era maior que qualquer município. Essa constatação será essencial na discussão posterior do protocolo de análise espacial dos parques tecnológicos. A inovação não respeita as fronteiras administrativas que os municípios utilizam para promovê-la. Uma cadeia produtiva tampouco termina nos portões de um parque.

1.13 O território como memória técnica

Milton Santos permite interpretar de maneira particularmente poderosa aquilo que se formou em São Paulo durante esse período.

Em A natureza do espaço, o território aparece como resultado histórico da articulação entre sistemas de objetos e sistemas de ações. Objetos técnicos - estradas, fábricas, redes, edifícios, máquinas - não constituem elementos independentes das relações sociais, econômicas e políticas que os utilizam e lhes conferem significado (Santos, 2006).

Essa concepção permite ir além da localização de empresas. Quando uma universidade é instalada em determinado lugar, modifica possibilidades futuras. Quando uma rodovia aproxima mercados, altera decisões locacionais. Quando um laboratório começa a formar pesquisadores, amplia a disponibilidade de determinados conhecimentos. Quando uma grande empresa treina centenas de engenheiros, transforma o mercado regional de trabalho. Quando fornecedores aprendem novas especificações, elevam suas competências. Quando trabalhadores deixam uma empresa e fundam outra, parte do conhecimento circula. O território guarda marcas desses acontecimentos. Podemos chamar isso de memória técnica territorial. A memória não significa que todas as capacidades permaneçam indefinidamente. Elas podem desaparecer. Um laboratório pode fechar. Uma empresa pode transferir sua engenharia. Trabalhadores podem emigrar. Fornecedores podem perder seus clientes. Uma tecnologia pode tornar-se obsoleta. Mas capacidades construídas historicamente condicionam as possibilidades de trajetórias posteriores. O território possui, assim, uma espécie de dependência de trajetória. Não é qualquer atividade que surge facilmente em qualquer lugar. A complexidade possui história.

1.14 O futuro também era desigual

Seria um erro transformar essa reconstrução em nostalgia. O período de expansão industrial paulista não constituiu uma idade de ouro social. A industrialização ocorreu simultaneamente a profundas desigualdades.

Milhões de trabalhadores participaram da construção da riqueza urbana e industrial sem ter acesso proporcional às condições materiais produzidas por essa riqueza.

A expansão metropolitana esteve associada à periferização residencial, precariedade habitacional, dificuldades de transporte, insuficiência de infraestrutura e reprodução desigual das condições urbanas.

Lúcio Kowarick utilizou o conceito de espoliação urbana justamente para interpretar processos pelos quais a reprodução da força de trabalho nas grandes cidades brasileiras era submetida à precariedade dos serviços de consumo coletivo, somando-se às relações de exploração existentes no mercado de trabalho (Kowarick, 1979).

A complexidade industrial também não eliminou dependências externas. Diversos setores permaneceram dependentes de tecnologia importada. A entrada de empresas multinacionais trouxe investimentos e novas tecnologias, mas também colocou decisões estratégicas fora do território nacional. A produção industrial produziu impactos ambientais significativos. O crescimento urbano ocorreu frequentemente sem planejamento adequado. E parte importante da expansão das capacidades tecnológicas ocorreu durante períodos autoritários da história brasileira.

Portanto, dizer que "São Paulo fabricava o futuro" não significa afirmar que aquele futuro fosse igualmente distribuído ou democraticamente construído.

A questão deste livro não é restaurar o passado. É compreender que tipo de capacidade aquele passado conseguiu construir. Essa diferença é decisiva. Podemos criticar a desigualdade da industrialização sem negar sua capacidade de produzir conhecimento. Podemos criticar o autoritarismo sem negar que foram construídas instituições tecnológicas duradouras. Podemos reconhecer dependência tecnológica e, simultaneamente, investigar processos efetivos de aprendizagem. Podemos defender outras formas de desenvolvimento sem concluir que fabricar deixou de importar.

1.15 Fabricar é também aprender

Essa última questão merece atenção especial.

Durante parte significativa das últimas décadas, o debate sobre a economia do conhecimento passou a sugerir uma separação crescente entre produção material e produção intelectual.

De um lado estariam pesquisa, design, software, criatividade e inovação. Do outro, fabricação. Mas sistemas tecnologicamente complexos tornam essa divisão problemática. Produzir também gera conhecimento. Uma linha de fabricação revela problemas que não aparecem no projeto. Materiais comportam-se de maneiras inesperadas. Componentes precisam ser adaptados. Tolerâncias precisam ser corrigidas. Processos precisam ser aperfeiçoados. Custos precisam ser reduzidos. Trabalhadores descobrem soluções. Fornecedores modificam equipamentos. Engenheiros redesenham peças. A produção devolve informações ao projeto. É esse ciclo que torna a manufatura tecnologicamente importante.

O caso das máquinas estudado por Marson (2014) demonstra como manutenção, adaptação e fabricação puderam produzir capacidades progressivamente mais sofisticadas. O processo inovativo possui caráter cumulativo e depende, em grande medida, de aprendizagem construída mediante a interação entre agentes, como também ressaltam os estudos sobre sistemas localizados de produção e inovação (Marson, 2014; Suzigan; Cerrón; Diegues Junior, 2005).

Essa relação entre produção e aprendizagem será fundamental para analisar a desindustrialização. Porque, se fabricar também significa aprender, deixar de fabricar determinadas coisas pode significar deixar de aprender determinadas coisas. Não sempre. Não automaticamente. Mas potencialmente. É por isso que uma indústria tecnologicamente complexa não pode ser substituída estatisticamente por qualquer outro conjunto de empregos. Uma região pode perder mil trabalhadores envolvidos no projeto e fabricação de equipamentos e criar mil postos em serviços. Do ponto de vista contábil do emprego, o saldo pode ser zero. Do ponto de vista da renda, pode até haver compensação. Do ponto de vista da complexidade tecnológica, entretanto, o resultado dependerá da natureza das capacidades perdidas e criadas. Essa diferença constitui uma das chaves do argumento desenvolvido nos próximos capítulos.

1.16 O parque tecnológico antes do parque tecnológico

O parque tecnológico não inaugura, por definição, os recursos necessários à inovação. Universidades, empresas, laboratórios, trabalho especializado, financiamento e demanda podem precedê-lo; seu funcionamento depende da maneira como esses elementos são articulados. Essa distinção orienta a comparação com os sistemas produtivos descritos neste capítulo (Suzigan; Cerrón; Diegues Junior, 2005).

A anterioridade não torna os parques dispensáveis. Define o que sua contribuição precisa acrescentar: relações, instalações ou possibilidades de utilização que não estavam disponíveis daquela maneira. Nos

estudos de caso, a comparação separa a criação da entidade, o início da incubação, a implantação física e o credenciamento, evitando transformar marcos administrativos distintos em uma origem única.

Os parques entram em territórios históricos. O objeto da investigação é sua participação na transformação dessas capacidades, não a substituição retrospectiva da história industrial por uma cronologia de inaugurações.

1.17 Quando São Paulo fabricava o futuro

A formação paulista reuniu produção, engenharia, pesquisa, infraestrutura e formação profissional. A indústria de máquinas, as telecomunicações e a aeronáutica mostram combinações diferentes de conhecimentos e instituições. Essa configuração não era autossuficiente nem socialmente homogênea; sua relevância estava nas atividades que tornava possíveis (Marson, 2014; Suzigan; Cerrón; Diegues Junior, 2005).

O capítulo estabeleceu essa herança como referência para o restante do livro. Sua continuidade não estava garantida pela permanência dos edifícios: dependia de equipes, fornecedores, instituições e condições de investimento. Por isso, a transformação industrial posterior precisa ser lida tanto pelos produtos e empregos quanto pelas relações que permitiam aprender e desenvolver novas aplicações.

A passagem ao capítulo seguinte desloca o foco para os instrumentos públicos que participaram dessa construção. Antes de avaliar os ambientes contemporâneos de inovação, importa compreender como formação, pesquisa, demanda e financiamento se combinaram para que o território conseguisse projetar, testar e fabricar.

Referências

BRANDÃO, Carlos Antônio; OLIVEIRA, Fábio Lucas Pimentel de; GUIMARÃES NETO, Leonardo; SANTOS, Valdeci Monteiro dos. Wilson Cano, intérprete da questão regional e urbana no Brasil. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v. 22, 2020. DOI: 10.22296/2317-1529.rbeur.202029pt.

BRASIL. Decreto-Lei nº 4.048, de 22 de janeiro de 1942. Cria o Serviço Nacional de Aprendizagem dos Industriários (SENAI). Rio de Janeiro, 1942. Disponível em: https://transparencia.sp.senai.br/content/arquivos/estrutura-competencias-legislacao/legislacao/Decreto_Lei_no_4.048-42.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

CANO, Wilson. Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil: 1930-1995. 2. ed. rev. e aum. Campinas: Instituto de Economia da Unicamp, 1998.

CANO, Wilson. Raízes da concentração industrial em São Paulo. 5. ed. Campinas: Instituto de Economia da Unicamp, 2007.

CPqD. Sobre o CPQD: conheça nossa história. Campinas: CPQD, [s.d.]. Disponível em: https://www.cpqd.com.br/sobre-o-cpqd/. Acesso em: 30 set. 2026.

EESC-USP - ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. História. São Carlos: USP, [s.d.]. Disponível em: https://eesc.usp.br/institucional/historia.php. Acesso em: 30 set. 2026.

EMBRAER. Centro Histórico Embraer: história da Embraer. São José dos Campos: Embraer, [s.d.]. Disponível em: https://embraer.com/centro-historico-historia-embraer/pt/. Acesso em: 30 set. 2026.

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. História da Escola Politécnica da USP. São Paulo: USP, [s.d.]a. Disponível em: https://www.poli.usp.br/a-poli/historia-da-poli/. Acesso em: 30 set. 2026.

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Histórico da pesquisa na Escola Politécnica. São Paulo: USP, [s.d.]b. Disponível em: https://www.poli.usp.br/pesquisa-na-poli/historico-2/. Acesso em: 30 set. 2026.

FAPESP - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Criação e estruturação da FAPESP. São Paulo: FAPESP, [s.d.]. Disponível em: https://fapesp.br/index.php/28/criacao-e-estruturacao-da-fapesp. Acesso em: 30 set. 2026.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE/MCTI lança página na Internet para comemorar seus 60 anos de história na área espacial. São José dos Campos: INPE, 5 ago. 2021. Disponível em: https://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5908. Acesso em: 30 set. 2026.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 120 anos de IPT. São Paulo: IPT, 2019. Disponível em: https://ipt.br/120-anos-de-ipt/. Acesso em: 30 set. 2026.

ITA - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA. Especial: 70 anos da criação do ITA - 1ª década. São José dos Campos: ITA, 27 maio 2020. Disponível em: https://pgfis.ita.br/pt/post/especial-70-anos-da-criacao-do-ita-1a-decada. Acesso em: 30 set. 2026.

KOWARICK, Lúcio. A espoliação urbana. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

MARSON, Michel Deliberali. A evolução da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil: Dedini e Romi, entre 1920 e 1960. Nova Economia, Belo Horizonte, v. 24, n. 3, p. 685-710, 2014. DOI: 10.1590/0103-6351/2096.

MARSON, Michel Deliberali. O Plano de Metas e a estrutura empresarial e financeira da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil: Dedini e Romi, 1955-1961. Economia e Sociedade, Campinas, v. 27, n. 2, p. 663-690, 2018. DOI: 10.1590/1982-3533.2017v27n2art11.

MELLO, João Manuel Cardoso de. O capitalismo tardio: contribuição à revisão crítica da formação e do desenvolvimento da economia brasileira. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1982.

NEGRI, Barjas. Concentração e desconcentração industrial em São Paulo (1880-1990). Campinas: Editora da Unicamp, 1996.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SEVERIAN, Danilo; LACERDA, Antonio Corrêa de. Soberania, industrialização e integração nacional: Wilson Cano e os mosaicos do desenvolvimento brasileiro. Economia e Sociedade, Campinas, v. 30, número especial, p. 619–635, out. 2021. DOI: 10.1590/1982-3533.2021v30nespart02. Disponível em: https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/ES/Especial_out_2021/02_Danilo_Severian.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

SUZIGAN, Wilson; CERRÓN, Ana Paula Munhoz; DIEGUES JUNIOR, Antonio Carlos. Localização, inovação e aglomeração: o papel das instituições de apoio às empresas no Estado de São Paulo. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 86-100, 2005. DOI: 10.1590/S0102-88392005000200008.

UFSCAR - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Apresentação. São Carlos: UFSCar, [s.d.]. Disponível em: https://www.ufscar.br/a-ufscar/apresentacao. Acesso em: 30 set. 2026.

UNICAMP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. História. Campinas: Unicamp, [s.d.]. Disponível em: https://www.unicamp.br/historia/. Acesso em: 30 set. 2026.

2. O Estado que construiu capacidades

Em 1969, o ato que autorizou a constituição da Embraer não se limitou a criar uma empresa. O Decreto-Lei nº 770 estabeleceu objetivos de desenvolvimento da indústria aeronáutica, previu a participação de empresas privadas na execução de atividades e determinou prioridade para a utilização de seus produtos e serviços por órgãos federais. A norma também contemplava a formação de pessoal técnico e de trabalhadores qualificados. Empresa, demanda, fornecedores e formação profissional apareciam, portanto, dentro de uma mesma arquitetura institucional (Brasil, 1969).

Esse documento oferece um ponto de partida para o capítulo. Mais do que afirmar genericamente que o Estado participou da industrialização, interessa compreender **por quais mecanismos essa participação contribuiu para constituir capacidades tecnológicas**. Financiar uma empresa, formar pesquisadores, comprar um produto ainda em desenvolvimento e instalar um laboratório são intervenções distintas. Seus efeitos dependem das relações que estabelecem entre si e com os agentes econômicos.

A pergunta que orienta as páginas seguintes não é se o Estado substituiu o mercado. É como instituições públicas, empresas, universidades e trabalhadores participaram da formação de sistemas capazes de realizar atividades que anteriormente não eram executadas no país, ou que eram realizadas com menor domínio técnico.

No capítulo anterior, acompanhamos a formação histórica de diferentes concentrações industriais e científicas paulistas. Agora, a análise se desloca para os instrumentos que ajudaram a sustentá-las. Esse deslocamento permite compreender por que a presença de uma universidade, de um laboratório ou de uma empresa tecnológica não explica, isoladamente, a constituição de um território complexo. É necessário reconstruir as condições que permitiram a esses agentes aprender, cooperar, produzir e permanecer.

2.1 Da instalação produtiva à capacidade tecnológica

Antes de examinar as instituições brasileiras, é necessário distinguir dois processos frequentemente confundidos: ampliar a produção e ampliar a capacidade de transformar a tecnologia utilizada na produção.

Bell e Pavitt (1993) diferenciam a capacidade produtiva, associada aos recursos necessários para operar sistemas existentes, das capacidades tecnológicas necessárias para gerar e administrar mudanças técnicas. A aquisição de equipamentos pode ampliar a primeira sem produzir, na mesma proporção, a segunda. Aprender a desenvolver processos e produtos requer esforços específicos, não sendo consequência automática da instalação de uma fábrica ou da utilização de uma tecnologia importada.

Essa distinção será central para o livro. Um território pode receber uma instalação industrial sofisticada e participar apenas de determinadas operações. Em outro caso, pode abrigar empresas menores, mas capazes de projetar equipamentos, modificar processos e desenvolver soluções próprias. Não se trata de estabelecer uma classificação antecipada entre essas situações, mas de identificar atividades e competências diferentes.

Aplicada às políticas públicas, a distinção modifica a investigação. Não basta saber se determinado programa financiou máquinas ou aumentou a produção. É preciso perguntar se também contribuiu para formar equipes de engenharia, estabelecer atividades de pesquisa, desenvolver fornecedores e ampliar a capacidade de realizar mudanças técnicas.

É nesse terreno que a interpretação de Mariana Mazzucato se torna relevante. Em *The entrepreneurial state*, a autora contesta a representação do setor público como agente restrito à correção de falhas de mercado. Sua análise destaca investimentos públicos realizados sob elevada incerteza, anteriores à consolidação comercial de determinadas tecnologias, e a participação de instituições estatais na formação de mercados posteriormente explorados por empresas privadas (Mazzucato, 2013).

Essa interpretação não autoriza atribuir ao Estado toda inovação resultante de uma trajetória que recebeu recursos públicos. Tampouco demonstra que qualquer intervenção produzirá aprendizado. Ela permite formular uma pergunta histórica mais específica: **quais riscos, conhecimentos e investimentos foram assumidos por quais organizações, em cada etapa da construção de uma capacidade?**

Para responder, será necessário observar instituições concretas, e não um Estado abstrato dotado de vontade única.

2.2 Formar pessoas, sustentar instituições

A criação do Conselho Nacional de Pesquisas, em janeiro de 1951, estabeleceu uma organização federal voltada ao estímulo da investigação científica e tecnológica. Entre suas atribuições estavam o apoio à pesquisa, a formação de pesquisadores e técnicos e a cooperação com instituições de ensino. O órgão, posteriormente denominado Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, integrou a construção de uma estrutura permanente de apoio à ciência brasileira (CNPq, [s.d.]).

No mesmo ano, foi instituída a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, origem da Capes. Seu propósito estava associado à disponibilidade de pessoal qualificado para atender às necessidades do desenvolvimento nacional. A criação dessas organizações antecedeu, portanto, a expansão de várias das atividades industriais que posteriormente demandariam pesquisadores e profissionais especializados (Capes, [s.d.]).

São Paulo acrescentou uma estrutura própria a esse sistema. Prevista na Constituição estadual de 1947, a FAPESP foi formalmente criada em 1960 e começou a funcionar em 1962. Sua organização compreendia um mecanismo constitucional de financiamento, conferindo uma base institucional ao apoio à pesquisa no estado. A relevância desse arranjo reside também na possibilidade de sustentar atividades científicas para além de um projeto ou empreendimento específico (FAPESP, [s.d.]).

Essas trajetórias exigem uma distinção de escala. A presença de capacidades em território paulista não significa que tenham sido financiadas exclusivamente pelo governo estadual. Instituições federais, universidades estaduais, organizações empresariais e diferentes fontes de recursos participaram de sua formação. A geografia dos resultados não coincide necessariamente com a geografia da arrecadação, da decisão ou do financiamento.

Também é necessário evitar uma leitura instrumental estreita da universidade. A importância dessas instituições não se reduz ao fornecimento imediato de soluções para empresas. A investigação proposta neste livro considera igualmente sua contribuição para formar pessoas capazes de trabalhar em problemas ainda não definidos, conservar conhecimentos e desenvolver novas linhas de pesquisa.

Surge, assim, uma questão que acompanhará a análise territorial: em que condições a formação científica se conecta a atividades produtivas sem ser reduzida às demandas de curto prazo destas? A existência simultânea de universidade e indústria oferece uma possibilidade de relação; não demonstra que essa relação tenha ocorrido nem informa sua intensidade.

2.3 Financiar o tempo da aprendizagem

A história do financiamento acrescenta outra dimensão. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico foi criado em 1952, inicialmente concentrando parte importante de sua atuação nos problemas de infraestrutura. Sua documentação histórica registra a posterior ampliação do apoio à indústria e, em 1964, a criação do FUNTEC. Esse instrumento financiou pós-graduação e pesquisa técnico-científica, incluindo atividades no Centro Técnico Aeroespacial. O banco de desenvolvimento, portanto, não atuava apenas na aquisição de instalações produtivas: também financiava condições para absorver e desenvolver tecnologia (BNDES, 1992).

A Finep, criada em 1967, e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, instituído em 1969, acrescentaram novos instrumentos. A Finep assumiu a secretaria executiva do FNDCT em 1971. O fundo foi organizado para apoiar programas e projetos científicos e tecnológicos vinculados ao desenvolvimento nacional, participando do financiamento da pesquisa, da formação de pessoas e da infraestrutura científica (Finep, 2019).

A composição dessas funções importa mais que a enumeração das siglas. Uma bolsa permite que alguém se dedique à formação; um auxílio equipa um laboratório; um financiamento industrial viabiliza uma instalação; um contrato de desenvolvimento sustenta uma equipe. São despesas distintas, com horizontes e riscos diferentes. A questão analítica é saber quando sua combinação permitiu atravessar a distância entre conhecimento, experimentação e produção.

Outro mecanismo incidia sobre a aquisição de equipamentos. Em 1966, o Decreto nº 59.170 criou a Agência Especial de Financiamento Industrial, incorporando o fundo estabelecido em 1964. Entre os objetivos da FINAME estavam financiar a compra e a venda de máquinas e equipamentos produzidos no país e apoiar sua produção e comercialização (Brasil, 1966).

Nesse caso, o crédito ao comprador podia também sustentar a demanda dirigida ao fabricante. Essa é uma interpretação do mecanismo, não uma demonstração de que toda operação financiada tenha gerado inovação. Para avaliar seus efeitos tecnológicos, será necessário observar se a ampliação do mercado veio acompanhada de atividades de projeto, aperfeiçoamento dos equipamentos e aprendizagem dos fornecedores.

Podemos compreender esses instrumentos como formas de organizar o tempo do investimento. O problema não está apenas em disponibilizar recursos, mas em compatibilizar os períodos de formação, pesquisa, desenvolvimento e comercialização. Uma interrupção entre essas etapas pode deixar um laboratório sem aplicação produtiva ou uma empresa sem condições de transformar um protótipo em produto.

Por isso, neste livro, financiamento será analisado como parte das relações que constituem as capacidades, e não somente como uma variável externa à tecnologia.

2.4 São José dos Campos: do projeto à organização industrial

A trajetória da Embraer permite observar essas conexões em uma experiência concreta. O desenvolvimento do Bandeirante ocorreu no ambiente de pesquisa aeronáutica do CTA, antes da criação da empresa. O protótipo voou em outubro de 1968; a Embraer foi constituída no ano seguinte e iniciou suas operações em janeiro de 1970. A passagem do projeto para a fabricação seriada exigiu uma organização industrial distinta daquela responsável pelo desenvolvimento experimental (Embraer, [s.d.]).

A empresa não representava, portanto, apenas a continuidade administrativa de um laboratório. Introduzia problemas de produção, comercialização, assistência técnica e organização de fornecedores.

A interpretação proposta aqui é que sua criação estabeleceu uma ligação institucional entre competências acumuladas no ambiente de pesquisa e sua utilização industrial.

A própria legislação de 1969 ajuda a qualificar essa interpretação. Além da participação estatal, ela previa a contratação de atividades junto à iniciativa privada quando existissem empresas capacitadas e reconhecia a importância das escalas de produção. O arranjo original não correspondia, assim, a uma fabricação integralmente encerrada dentro de uma única organização pública (Brasil, 1969).

A demanda governamental constitui outra dimensão. Ao investigar programas brasileiros de aquisição de defesa ao longo de aproximadamente quatro décadas, Francelino et al. (2019) identificaram contribuições para o desenvolvimento de capacidades técnicas específicas na Embraer, posteriormente relacionadas à sua evolução na aviação civil. O resultado do estudo sustenta a importância de determinados programas, sem autorizar a conclusão de que toda compra militar produz efeitos equivalentes.

Para a análise territorial, interessa acompanhar o que ultrapassa os limites da empresa. Quais competências foram incorporadas por fornecedores? Quais permaneceram concentradas na organização principal? Que conhecimentos acompanharam os trabalhadores quando mudaram de emprego ou fundaram outras empresas? Essas são perguntas empíricas, não consequências presumidas do crescimento de uma empresa-âncora.

O caso aeronáutico introduz, assim, uma distinção decisiva: a capacidade de uma empresa, a capacidade de sua cadeia produtiva e a capacidade de seu território não são a mesma coisa. O estudo dos parques de São José dos Campos precisará reconstruir essas escalas antes de atribuir a eles resultados tecnológicos observados na região.

2.5 Campinas: quando o conhecimento atravessa instituições

Nas telecomunicações, a constituição de um sistema público produziu outra forma de articulação entre infraestrutura, pesquisa e indústria. A Lei nº 5.792, de 1972, autorizou a criação da Telebras e estabeleceu uma política de exploração dos serviços de telecomunicações. O novo arranjo conferia uma estrutura institucional à coordenação do setor, oferecendo uma base para organizar decisões que ultrapassavam empresas operadoras isoladas (Brasil, 1972).

Em 1976, foi criado em Campinas o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebras. Sua origem esteve vinculada ao apoio tecnológico às políticas brasileiras de telecomunicações. A criação do CPqD acrescentou uma instituição de pesquisa aplicada a um território que já reunia atividades universitárias e formação científica (CPqD, [s.d.]).

A história da fibra óptica torna essa relação especialmente visível. Segundo a memória institucional do Instituto de Física Gleb Wataghin, o conhecimento desenvolvido na Unicamp e no CPqD passou por um processo de transferência industrial para a ABC-Xtal em 1983. A empresa se estabeleceu em Campinas e recebeu pesquisadores provenientes dessas instituições. A primeira entrega de fibras ocorreu em 1984. Não circulavam somente documentos técnicos: pessoas que haviam participado da pesquisa ingressavam na organização responsável pela fabricação (Unicamp, [s.d.]).

Esse episódio permite formular uma interpretação territorial mais precisa do que a simples afirmação de que universidades e empresas estavam próximas. Houve uma sequência documentada de pesquisa, desenvolvimento, transferência e produção, acompanhada pela circulação de profissionais.

A proximidade espacial pode ter facilitado determinados contatos, mas não constitui explicação suficiente. É necessário considerar também a existência de um problema tecnológico, das instituições

que o investigaram e de uma organização empresarial encarregada de produzir. O caso não demonstra que esse percurso fosse inevitável; mostra que ele foi realizado mediante relações identificáveis.

Para os capítulos posteriores, a experiência fornece um procedimento de pesquisa: reconstituir quem desenvolveu a tecnologia, quem a recebeu, quem passou a fabricá-la e o que aconteceu com as equipes envolvidas. Essa reconstrução permitirá distinguir vínculos efetivos de inovação de associações inferidas apenas porque organizações aparecem próximas em um mapa.

2.6 Energia, pesquisa nuclear e capacidades distribuídas

A pesquisa nuclear oferece um exemplo diferente. A cronologia institucional do IPEN registra a criação do Instituto de Energia Atômica em 1956, por meio da cooperação entre o CNPq e a USP. O reator de pesquisa IEA-R1 começou a operar em 1957; em 1959, o instituto iniciou a produção de iodo-131 para aplicações médicas. A trajetória reuniu, portanto, uma instalação científica e o desenvolvimento de atividades que alcançavam outros campos de aplicação (CNEN, [s.d.]).

O interesse desse caso não está em transformar a existência de um reator em medida suficiente de autonomia tecnológica. Está em investigar o conjunto de atividades que se tornou possível ao seu redor. Para os propósitos deste livro, o equipamento será observado em relação às equipes, aos procedimentos de pesquisa e às aplicações desenvolvidas, e não como um objeto cuja presença prova, por si só, o domínio de um setor.

No campo dos combustíveis, o Programa Nacional do Álcool, instituído em 1975, constituiu outro tipo de intervenção: um programa nacional dirigido a uma cadeia econômica, e não a uma única empresa ou instituição científica (Brasil, 1975).

Furtado, Scandiffio e Cortez (2011) interpretam a trajetória tecnológica da cana-de-açúcar brasileira como resultado de aprendizagem e inovações predominantemente incrementais, envolvendo usinas, fornecedores de bens industriais, instituições públicas e privadas de pesquisa e organizações governamentais. Nessa interpretação, as condições naturais não explicam, isoladamente, o desempenho produtivo do setor.

Essa experiência amplia o repertório do capítulo. A construção de capacidades não precisa assumir a forma de um grande laboratório ou de uma empresa estatal. Pode envolver agentes distribuídos ao longo de uma cadeia, com diferentes especializações e formas de financiamento.

Para a geografia paulista, isso exige que a pesquisa alcance também os sistemas produtivos articulados à agricultura e aos equipamentos industriais. A complexidade que procuramos não será identificada somente em setores convencionalmente descritos como de alta tecnologia, mas nas tarefas efetivamente dominadas e nas relações que permitem aperfeiçoá-las.

2.7 Informática: distinguir os objetivos da política de seus resultados

A informática oferece uma experiência na qual a diferença entre instrumento e resultado precisa ser explicitada. O Centro Tecnológico para Informática foi criado em Campinas em 1982, como parte de uma estrutura federal de pesquisa e desenvolvimento para o setor. Sua implantação acrescentou outra organização especializada à concentração científica e tecnológica da região (CTI, [s.d.]).

A Lei nº 7.232, de 1984, estabeleceu a Política Nacional de Informática. Entre seus objetivos e instrumentos estavam a capacitação nacional, o apoio à pesquisa e ao desenvolvimento, a formação de pessoas e mecanismos de proteção seletiva. A legislação permite identificar o que se pretendia construir e os meios previstos para essa finalidade; não demonstra, por si mesma, a efetividade desses instrumentos (Brasil, 1984).

Essa distinção evita dois atalhos interpretativos. O primeiro consiste em tomar a existência de proteção como prova de aprendizado. O segundo, em presumir que o uso de proteção impossibilitou qualquer aprendizado relevante. Ambas as conclusões substituiriam a investigação das empresas, tecnologias e equipes por um julgamento prévio sobre o instrumento.

A abordagem deste livro será diferente. Nos casos empresariais, examinaremos quais atividades de engenharia existiam, que componentes eram desenvolvidos ou importados, como se organizavam as relações com universidades e o que aconteceu com essas competências durante as mudanças posteriores.

Também será necessário separar a nacionalidade do capital da localização das capacidades. A pergunta não pode se encerrar em quem possui a empresa. Deve alcançar quem projeta o produto, quem modifica sua arquitetura, onde se encontram as equipes e quais atividades podem ser realizadas no território sem depender de decisões técnicas tomadas em outra unidade.

No estudo histórico da informática, portanto, o número de fabricantes será apenas um ponto de partida. A questão central será reconstruir o conteúdo tecnológico de suas atividades e sua transformação ao longo do tempo.

2.8 O Estado também precisa aprender

As experiências examinadas não podem ser explicadas somente pelo volume de recursos envolvidos. É necessário considerar a capacidade das instituições responsáveis por definir prioridades, avaliar projetos, contratar, acompanhar resultados e modificar decisões.

Peter Evans (1995) utiliza a noção de *autonomia inserida* para discutir a combinação entre organização interna do Estado e relações com agentes econômicos. A formulação chama atenção para dois problemas simultâneos: estruturas públicas sem competência própria podem tornar-se dependentes dos interesses que deveriam avaliar; estruturas isoladas das atividades produtivas podem carecer de informações necessárias à transformação industrial.

Kattel e Mazzucato (2018), ao discutir políticas orientadas por missões, destacam as capacidades dinâmicas do setor público. Coordenação, experimentação e aprendizagem institucional são parte da política, não condições que possam ser tomadas como previamente asseguradas. A existência de uma meta não resolve a dificuldade de executá-la.

Para esta investigação, essas contribuições estabelecem uma precaução: a criação formal de uma instituição não equivale à demonstração de sua capacidade de agir. Uma organização pode existir juridicamente e não dispor de equipe, recursos ou continuidade para cumprir suas atribuições.

Essa precaução vale igualmente para os parques tecnológicos. O estatuto, o credenciamento e a composição de um conselho permitem conhecer sua estrutura formal. Para compreender sua atuação, será necessário observar decisões, projetos executados, relações mantidas e recursos efetivamente mobilizados.

A mesma lógica orientará a análise dos instrumentos históricos. Em vez de atribuir resultados a uma entidade indiferenciada chamada Estado, procuraremos identificar quais instituições participaram de cada processo, com que competências e sob quais condições.

2.9 A política tecnológica produz geografia

Os casos examinados possuem uma característica comum: instituições nacionais se materializaram em lugares determinados. A empresa aeronáutica foi sediada em São José dos Campos; o CPqD e o CTI foram instalados em Campinas; a pesquisa nuclear se articulou à USP, em São Paulo. Os efeitos

territoriais dessas decisões precisam ser compreendidos sem confundir a localização de seus beneficiários com a escala de sua organização e de seu financiamento (Brasil, 1969; CPqD, [s.d.]; CTI, [s.d.]; CNEN, [s.d.]).

Milton Santos oferece uma chave para interpretar essa relação. Em A natureza do espaço, os objetos técnicos não são compreendidos separadamente dos sistemas de ações que os utilizam. Sua função depende das relações econômicas, sociais e institucionais nas quais se inserem. Essa perspectiva permite observar um laboratório ou uma fábrica como parte de uma configuração territorial, e não como unidades autossuficientes (Santos, 2006).

Aplicada aos casos deste capítulo, a perspectiva sugere que a localização de uma instalação é apenas o início da análise. Precisamos acompanhar as relações que a conectam a instituições de formação, fornecedores, trabalhadores, compradores e outros centros de pesquisa.

Propomos denominar **infraestrutura institucional das capacidades** o conjunto de mecanismos que torna essas conexões realizáveis: financiamento, formação, contratos de desenvolvimento, demanda, procedimentos de avaliação e organizações de pesquisa. Parte dessa infraestrutura possui expressão física; parte está distribuída por decisões e relações que um mapa convencional de estabelecimentos não registra.

Essa formulação não constitui um novo indicador pronto. É uma orientação para a investigação. Sua operacionalização exigirá identificar vínculos concretos e distinguir relações documentadas de conexões apenas possíveis.

Ela também impede uma interpretação estritamente municipal dos territórios tecnológicos. O lugar onde um projeto é executado pode não coincidir com a localização de seu financiador, de sua equipe completa ou de seus fornecedores. Ao estudar os raios de influência dos parques, será necessário considerar essas redes anteriores e as transformações que sofreram.

2.10 O que uma história de realizações não demonstra

A identificação da participação estatal na formação de uma tecnologia não resolve, sozinha, a avaliação da política correspondente. Permanecem questões sobre custos, alternativas, distribuição dos benefícios e resultados que não chegaram a se concretizar.

O debate sobre o Estado empreendedor inclui críticas à capacidade de governos selecionarem trajetórias sob incerteza e aos riscos de programas favorecerem interesses estabelecidos. Wennberg e Sandström (2022) enfatizam esses problemas e questionam políticas que concentram apoio em empresas ou tecnologias específicas. Essa posição contrasta com a ênfase de Mazzucato na orientação pública dos investimentos, introduzindo questões sobre informação, incentivos e mecanismos de contestação das decisões.

O contraste interessa aqui como problema de pesquisa. Documentar que uma tecnologia recebeu financiamento público não permite concluir que teria sido impossível desenvolvê-la por outra trajetória. Da mesma forma, identificar um projeto que não chegou ao mercado não basta para determinar que nenhum conhecimento aproveitável foi produzido.

A avaliação exigirá separar objetivos anunciados, atividades realizadas, resultados tecnológicos e efeitos territoriais. Esses níveis podem apresentar trajetórias diferentes. Um programa pode alcançar seu produto e concentrar competências em poucos agentes; outro pode não atingir a finalidade inicial, mas deixar equipes e conhecimentos mobilizados em novas atividades. São possibilidades a verificar, e não justificativas antecipadas para qualquer resultado.

Suzigan e Furtado (2006), em sua interpretação da política industrial, enfatizam a articulação entre estratégia, instrumentos e instituições. Essa perspectiva reforça a necessidade de avaliar conjuntos de relações, em vez de atribuir o resultado de uma trajetória a um incentivo isolado.

O livro, portanto, não utilizará os casos selecionados como prova de uma superioridade geral de um modelo de intervenção. Eles servirão para identificar mecanismos, condições e limites da construção de capacidades.

2.11 Capacidade tecnológica não elimina o problema democrático

A cronologia também impede que a construção institucional seja associada a um único regime político. CNPq, Capes, BNDE e FAPESP tiveram suas origens antes de 1964; outros instrumentos e organizações examinados foram instituídos posteriormente. O sistema resultou de iniciativas acumuladas em contextos distintos, não de um projeto único e contínuo (CNPq, [s.d.]; Capes, [s.d.]; BNDES, 1992; FAPESP, [s.d.]).

Parte dessa expansão ocorreu durante a ditadura militar. A reconstrução histórica de Celso Castro registra que o golpe de 1964 foi acompanhado de repressão, prisões, cassações e suspensão de direitos, estabelecendo um regime que restringiu as liberdades políticas (Castro, [s.d.]).

Reconhecer a formação de competências técnicas nesse período não transforma seus resultados em justificativa do regime. Tampouco demonstra que a restrição de direitos tenha sido condição necessária para produzi-los. A relação entre organização política e desenvolvimento tecnológico precisa ser investigada, não deduzida da coexistência temporal.

Há também uma questão distributiva. A avaliação proposta neste livro não se encerrará na existência de tecnologias ou empresas. Procurará observar quem participou dos processos de aprendizagem, quais ocupações foram criadas, onde as competências se concentraram e quais relações foram estabelecidas com os demais agentes.

Desse modo, a complexidade tecnológica territorial não será empregada como sinônimo de desenvolvimento social completo. Ela identifica uma dimensão específica: a capacidade de realizar e transformar atividades técnicas complexas. Seus efeitos sobre trabalho, desigualdade e organização urbana constituem questões relacionadas, mas não equivalentes.

2.12 Missões, capacidades e ambientes não são sinônimos

A releitura histórica ganha precisão quando distinguimos três elementos: a direção de uma política, as capacidades que ela procura construir e os ambientes nos quais seus agentes atuam.

Na formulação de Mazzucato (2018), políticas orientadas por missões procuram mobilizar inovação em torno de objetivos definidos, articulando diferentes setores e organizações. A direção do esforço importa tanto quanto sua intensidade. Isso não significa reduzir uma missão à escolha de uma empresa ou chamar de missão qualquer programa de apoio tecnológico.

Neste livro, chamaremos de **construção de capacidades** o processo de ampliar a possibilidade de realizar determinadas tarefas: pesquisar um material, projetar um sistema, testar um componente, organizar sua fabricação ou desenvolver uma nova aplicação. Já a **construção de ambientes** será observada como o estabelecimento de espaços e mecanismos de encontro, cooperação e apoio entre agentes.

As duas dimensões podem se complementar. Um parque pode oferecer infraestrutura utilizada por uma rede de pesquisa, facilitar o acesso a equipamentos ou aproximar empresas de competências

necessárias a um projeto. Mas esses efeitos precisam ser demonstrados. A existência do ambiente não informa, por si mesma, quais capacidades foram acrescentadas.

Também seria inadequado descrever toda a história posterior como uma substituição completa das políticas de capacidades pelas políticas de ambientes. Essa hipótese exigiria verificar a continuidade, a transformação e a combinação dos instrumentos em cada período. Não pode ser estabelecida apenas pela mudança do vocabulário institucional.

A questão para os próximos capítulos será mais delimitada: **em quais situações os parques se articularam a processos de aprendizagem produtiva e tecnológica, e em quais sua atuação permaneceu concentrada em outras funções?**

Essa formulação permite investigar diferenças sem pressupor que todos os parques devam apresentar o mesmo modelo ou que sua presença constitua evidência suficiente de transformação territorial.

2.13 As capacidades que os parques encontrariam

A história reunida neste capítulo permite reconhecer mecanismos distintos. A formação científica ampliou a disponibilidade de pessoas; os instrumentos financeiros apoiaram pesquisa e investimento; determinadas organizações públicas desenvolveram tecnologias; a demanda governamental participou de trajetórias industriais; empresas realizaram a produção e organizaram atividades que os laboratórios não executavam.

O resultado não foi uma sequência uniforme. Na aeronáutica, a constituição de uma empresa se ligou a competências previamente desenvolvidas em instituições públicas. Na fibra óptica, houve circulação documentada de conhecimento e pesquisadores entre universidade, centro de pesquisa e fabricante. Na pesquisa nuclear, instalações científicas sustentaram atividades com diferentes aplicações. No sistema sucroenergético, a aprendizagem envolveu uma rede de agentes públicos e privados (Embraer, [s.d.]; Unicamp, [s.d.]; CNEN, [s.d.]; Furtado; Scandiffio; Cortez, 2011).

Essas diferenças importam porque os parques tecnológicos não seriam implantados sobre uma superfície institucional indiferenciada. Encontrariam combinações específicas de conhecimento, infraestrutura, empresas e relações de trabalho.

A hipótese que levaremos adiante é que parte de sua possibilidade de atuação depende dessa herança, mas também da capacidade de transformá-la. Preservar uma organização não significa conservar todas as suas competências; criar uma organização nova tampouco significa começar do zero. É preciso acompanhar pessoas, projetos, equipamentos e relações.

O capítulo seguinte deslocará essa investigação para a geografia paulista. Não bastará localizar onde estavam as instituições. Será necessário compreender como se conectavam e quais tarefas eram realizadas em cada território.

Antes de medir o alcance dos parques, precisamos reconstruir o alcance dessas capacidades. Só então poderemos perguntar o que os novos ambientes acrescentaram, o que ajudaram a preservar e o que permaneceu fora de sua influência.

A história do Estado que construiu capacidades torna-se, assim, uma história das relações que tornaram determinados territórios capazes de aprender e produzir.

Referências

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. BNDES, 40 anos: um agente de mudanças. Rio de Janeiro: BNDES, 1992.

BELL, Martin; PAVITT, Keith. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. Industrial and Corporate Change, v. 2, n. 2, p. 157–210, 1993. DOI: 10.1093/icc/2.2.157.

BRASIL. Decreto nº 59.170, de 2 de setembro de 1966. Cria a Agência Especial de Financiamento Industrial - FINAME, incorporando o Fundo de Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos Industriais. Brasília, DF: Presidência da República, 1966. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/d59170.htm. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Decreto nº 76.593, de 14 de novembro de 1975. Institui o Programa Nacional do Álcool e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1975. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-76593-14-novembro-1975-425253-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Decreto-Lei nº 770, de 19 de agosto de 1969. Autoriza a União a constituir a EMBRAER - Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1969. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-770-19-agosto-1969-374724-publicacaooriginal-1-pe.html. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Lei nº 5.792, de 11 de julho de 1972. Institui política de exploração de serviços de telecomunicações, autoriza o Poder Executivo a constituir a Telecomunicações Brasileiras S.A. - TELEBRÁS, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1972. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5792.htm. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Lei nº 7.232, de 29 de outubro de 1984. Dispõe sobre a Política Nacional de Informática, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1984. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7232.htm. Acesso em: 2 out. 2026.

CASTRO, Celso. O golpe de 1964 e a instauração do regime militar. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, CPDOC, [s.d.]. Disponível em: https://cpdoc.fgv.br/artigos/golpe-1964. Acesso em: 2 out. 2026.

CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES - CPqD. Sobre o CPqD. Campinas: CPqD, [s.d.]. Disponível em: https://www.cpqd.com.br/sobre-o-cpqd/. Acesso em: 30 set. 2026.

CENTRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO RENATO ARCHER - CTI. Centro Tecnológico para Informática - CTI (1982–1991). Campinas: CTI, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/cti/pt-br/trajetoria-historica/base-legal/cti-1982-1991. Acesso em: 2 out. 2026.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR - CNEN. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares: cronologia. Biblioteca Digital Memória da CNEN, [s.d.]. Disponível em: https://memoria.cnen.gov.br/memoria2025/index.asp?section=instituto-pesquisa&unidade=IPEN. Acesso em: 2 out. 2026.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - CNPq. História. Brasília, DF: CNPq, [s.d.]. Disponível em: https://memoria.cnpq.br/historia. Acesso em: 2 out. 2026.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. História e missão. Brasília, DF: Capes, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/historia-e-missao. Acesso em: 2 out. 2026.

EMBRAER. Centro Histórico Embraer: história da Embraer. São José dos Campos: Embraer, [s.d.]. Disponível em: https://embraer.com/centro-historico-historia-embraer/pt/. Acesso em: 30 set. 2026.

EVANS, Peter. Embedded autonomy: states and industrial transformation. Princeton: Princeton University Press, 1995.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS - FINEP. FNDCT faz 50 anos e é celebrado por Finep e MCTIC. Rio de Janeiro: Finep, 22 ago. 2019. Disponível em: https://www.finep.gov.br/noticias/todas-noticias/6021-fndct-faz-50-anos-e-e-celebrado-por-finep-e-mctic. Acesso em: 2 out. 2026.

FRANCELINO, Josiane de Araújo; URBINA, Ligia Maria Soto; FURTADO, André Tosi; CHAGAS JÚNIOR, Milton de Freitas. How public policies have shaped the technological progress in the Brazilian aeronautics industry: Embraer case. Science and Public Policy, v. 46, n. 6, p. 787–804, 2019. DOI: 10.1093/scipol/scz030.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. Criação e estruturação da FAPESP. São Paulo: FAPESP, [s.d.]. Disponível em: https://fapesp.br/index.php/28/criacao-e-estruturacao-da-fapesp. Acesso em: 30 set. 2026.

FURTADO, André Tosi; SCANDIFFIO, Mirna Ivonne Gaya; CORTEZ, Luis Augusto Barbosa. The Brazilian sugarcane innovation system. Energy Policy, v. 39, n. 1, p. 156–166, 2011. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.09.023.

KATTEL, Rainer; MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 787–801, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty032.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

MAZZUCATO, Mariana. The entrepreneurial state: debunking public vs. private sector myths. London: Anthem Press, 2013.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SUZIGAN, Wilson; FURTADO, João. Política industrial e desenvolvimento. Revista de Economia Política, v. 26, n. 2, p. 163–185, abr./jun. 2006. DOI: 10.1590/S0101-31572006000200001.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Instituto de Física Gleb Wataghin. História do IFGW. Campinas: Unicamp, [s.d.]. Disponível em: https://portal.ifi.unicamp.br/a-instituicao/historia-do-ifgw. Acesso em: 30 set. 2026.

WENNBERG, Karl; SANDSTRÖM, Christian. Introduction. In: WENNBERG, Karl; SANDSTRÖM, Christian (ed.). Questioning the entrepreneurial state: status-quo, pitfalls, and the need for credible innovation policy. Cham: Springer, 2022. p. 3–18. DOI: 10.1007/978-3-030-94273-1_1.

3. A geografia paulista da complexidade

Uma fábrica, uma universidade e um laboratório podem aparecer próximos em um mapa sem participar do mesmo processo de aprendizagem. Inversamente, organizações situadas em municípios distantes podem integrar um sistema tecnológico bastante articulado. Por isso, reconstruir a geografia da complexidade paulista exige mais do que localizar estabelecimentos: é necessário identificar as relações que transformaram conhecimentos dispersos em capacidade de projetar, produzir e aperfeiçoar tecnologias.

Nos capítulos anteriores, acompanhamos a formação histórica dessas capacidades e os instrumentos institucionais que contribuíram para sustentá-las. Neste capítulo, a pergunta muda de escala: **como essas capacidades se distribuíram pelo território paulista e que relações estabeleceram entre si?**

Não se trata de produzir um catálogo de cidades e suas supostas vocações. A associação entre determinado município e um setor - aeronáutica, telecomunicações, máquinas, saúde ou pesquisa científica - será tomada como ponto de partida, nunca como explicação suficiente. Interessa compreender como cada especialização se constituiu, quais atividades efetivamente reuniu e até onde alcançavam suas relações.

O recorte concentra-se na formação dos sistemas produtivos e científicos que chegaram ao final dos anos 1970 e ao início dos anos 1980. Quando episódios posteriores forem mobilizados, suas datas serão explicitadas. Essa precaução evita projetar retrospectivamente sobre o passado instituições, empresas e especializações que somente se consolidaram depois.

O objetivo é estabelecer uma base histórica para a investigação dos parques tecnológicos. Antes de perguntar quanto eles modificaram seus territórios, precisamos compreender a geografia que encontraram.

3.1 O território não é uma coleção de estabelecimentos

Milton Santos propõe compreender o espaço como uma articulação indissociável entre sistemas de objetos e sistemas de ações. Nessa perspectiva, a materialidade de uma fábrica, de uma estrada ou de um laboratório não explica, isoladamente, sua função. É necessário considerar as relações sociais, econômicas e institucionais que utilizam esses objetos e lhes atribuem significado (Santos, 2006).

Essa formulação permite distinguir a localização física da capacidade territorial. Uma instalação industrial pode operar com equipamentos sofisticados, mas depender de projetos desenvolvidos em outro lugar. Um laboratório pode dominar determinado procedimento e não encontrar empresas capazes de utilizá-lo. Uma empresa pode produzir componentes decisivos para várias cadeias sem aparecer entre os maiores empregadores de seu município.

Para esta investigação, propomos observar a complexidade tecnológica territorial em três dimensões complementares. A primeira corresponde às competências efetivamente presentes: pesquisar, projetar, testar, fabricar, adaptar e integrar sistemas. A segunda corresponde às relações que permitem combinar essas competências. A terceira diz respeito à localização das decisões que orientam sua utilização, continuidade e transformação.

Essas dimensões não constituem uma classificação pronta nem um índice previamente calculado. Funcionam como perguntas dirigidas às fontes. Onde se realizava a engenharia? Quem definia as especificações? Quais empresas fabricavam os componentes? Que instituições realizavam ensaios? Onde eram formadas as pessoas que executavam essas atividades?

Uma consequência dessa abordagem é não confundir a sofisticação do produto consumido com o domínio das atividades necessárias à sua produção. Também não se pode deduzir a capacidade tecnológica de uma região apenas da nacionalidade das empresas nela instaladas. O que procuramos identificar é o conteúdo das tarefas realizadas e das relações mantidas no território.

Assim, a geografia da complexidade será construída a partir de atividades e conexões, e não somente de nomes empresariais ou categorias administrativas.

3.2 Concentração e interiorização: processos diferentes da perda de capacidades

A distribuição territorial da indústria paulista modificou-se antes da constituição da rede estadual de parques tecnológicos. Na reconstrução apresentada por Severian e Lacerda (2021), em diálogo com a obra de Wilson Cano, a participação da Região Metropolitana de São Paulo na produção industrial estadual passou de aproximadamente **75% em 1970 para 63% em 1980**. Os autores associam a interiorização daquele período à expansão da infraestrutura e à presença de universidades e centros de pesquisa, destacando Campinas, Sorocaba e São José dos Campos.

Essa mudança não pode ser interpretada automaticamente como desaparecimento de capacidade industrial. Uma participação relativa diminui tanto quando determinada região perde produção quanto quando outras crescem mais rapidamente. No período examinado pelos autores, a desconcentração dos anos 1970 ocorreu em um contexto distinto daquele associado às restrições econômicas das décadas seguintes (Severian; Lacerda, 2021).

Para o argumento deste livro, importa separar três acontecimentos possíveis. Uma fábrica pode mudar de município e conservar seus vínculos produtivos. Pode deslocar-se e reorganizar completamente seus fornecedores e trabalhadores. Ou pode encerrar atividades sem que sua produção seja retomada em outro lugar. Embora todos alterem a distribuição espacial dos estabelecimentos, seus efeitos sobre as capacidades são diferentes.

A interiorização também não deve ser imaginada como ocupação uniforme do estado. O fato de existir uma rodovia entre dois polos não significa que todos os municípios atravessados participem igualmente das atividades tecnológicas desenvolvidas em suas extremidades. A infraestrutura oferece condições de circulação; a integração produtiva precisa ser demonstrada.

Por isso, o mapa a reconstruir não será uma superfície contínua de industrialização. Será uma configuração de concentrações, conexões e descontinuidades. O termo "rede" será utilizado nesse sentido analítico, sem pressupor a existência de um sistema único, plenamente coordenado ou igualmente acessível a todas as empresas.

3.3 São Paulo e o ABC: produção, engenharia e serviços tecnológicos

A trajetória da Volkswagen oferece uma referência concreta para observar a ampliação da produção automobilística no espaço metropolitano. Depois de iniciar atividades em um galpão no bairro do Ipiranga, na capital, a empresa inaugurou a unidade Anchieta, em São Bernardo do Campo, em novembro de 1959. A sequência conecta dois lugares da metrópole em uma mesma trajetória empresarial, em vez de apresentar a industrialização do ABC como processo inteiramente separado de São Paulo (Volkswagen do Brasil, [s.d.]).

A capacidade metropolitana também incluía instituições de pesquisa aplicada. O IPT remonta suas origens ao Gabinete de Resistência de Materiais criado na Escola Politécnica em 1899. Sua memória institucional descreve a ampliação dos ensaios de materiais e a participação posterior em atividades relacionadas a hidrelétricas, aeronáutica e petróleo. Essa trajetória mostra uma forma de acumulação de conhecimento que atravessava diferentes setores industriais (IPT, 2019).

A leitura conjunta dessas experiências sugere que a geografia industrial não deve ser dividida rigidamente entre o lugar da fábrica e o lugar do conhecimento. A produção e os serviços tecnológicos podem localizar-se em organizações distintas e, ainda assim, participar da solução de um mesmo problema. Para verificar essa relação, será necessário acompanhar contratos, ensaios, projetos e trajetórias profissionais.

No sistema metalmecânico e automobilístico, a investigação não poderá encerrar-se nas montadoras. Deverá alcançar as atividades de ferramentaria, manutenção, fabricação de equipamentos e desenvolvimento de componentes. Não presumiremos que todas essas atividades possuíam o mesmo conteúdo tecnológico ou que todos os fornecedores participavam do projeto dos produtos. Essa diferenciação é precisamente o objeto a reconstruir.

Também será necessário distinguir a qualificação requerida para operar uma instalação daquela mobilizada para modificar seus processos ou desenvolver novos produtos. Uma grande planta pode reunir ambas, ou concentrar apenas determinadas etapas. O tamanho do estabelecimento não resolve essa questão.

O ABC aparece, portanto, como um território a ser analisado pelas relações entre grandes unidades produtivas e atividades complementares. A capital, por sua vez, não pode ser reduzida à função de sede administrativa. A história do IPT evidencia a presença de competências técnicas cuja utilização não se restringia ao município onde estavam instaladas.

3.4 São José dos Campos e Botucatu: a geografia aeronáutica ultrapassa seu principal polo

A constituição do ITA em São José dos Campos, em 1950, articulou formação de engenheiros e desenvolvimento aeronáutico. A memória da instituição registra que o projeto foi concebido em relação a um centro de pesquisa e desenvolvimento, não apenas como ampliação da oferta de ensino superior. A concentração territorial resultante precisa ser compreendida a partir dessa associação entre formação e problemas tecnológicos específicos (ITA, 2020).

Entretanto, identificar São José dos Campos como núcleo aeronáutico não significa circunscrever toda a atividade ao município. Em março de 1980, ao assumir o controle acionário da Neiva, a Embraer transferiu a engenharia e a linha de produção de aviões leves e do Ipanema para a empresa em Botucatu. O episódio documenta uma distribuição intermunicipal de atividades dentro de um mesmo sistema empresarial (Embraer, [s.d.]).

Esse caso oferece uma distinção importante entre proximidade e vínculo. Botucatu não precisa integrar um pequeno círculo traçado ao redor de São José dos Campos para participar de sua rede produtiva. A relação está estabelecida pela organização industrial, pela divisão de atividades e pela transferência de competências.

A questão espacial torna-se, então, mais exigente. Onde se concentravam o projeto, a fabricação, os ensaios e a manutenção? Quais funções foram transferidas e quais permaneceram? A mudança ampliou as competências do município receptor ou apenas redistribuiu etapas? As respostas demandam documentação específica e não podem ser deduzidas da existência de duas unidades da mesma empresa.

Para os estudos posteriores dos parques, essa experiência funciona como advertência. Um indicador municipal pode registrar uma redução em determinado lugar e um aumento em outro sem revelar que ambos os movimentos pertencem à reorganização da mesma rede. A análise regional precisa, portanto, acompanhar a trajetória das atividades, não apenas os saldos locais.

O sistema aeronáutico também impede uma leitura exclusivamente municipal das capacidades acumuladas. Seu território deve ser reconstruído a partir das tarefas e relações efetivas, admitindo conexões que ultrapassam o município, a região e o próprio estado.

3.5 Campinas: da concentração científica às conexões de aplicação

Em Campinas, a criação do CPqD, em 1976, acrescentou uma instituição de pesquisa aplicada à estrutura científica e industrial regional. Originado no sistema Telebras, o centro foi organizado para apoiar o desenvolvimento tecnológico das telecomunicações brasileiras (CPqD, [s.d.]).

A história das fibras ópticas permite observar relações concretas entre pesquisa, aplicação e fabricação. A memória do Instituto de Física Gleb Wataghin registra testes, em 1981, nas instalações da Companhia Paulista de Força e Luz em Americana e São José do Rio Preto. Em 1983, ocorreu a transferência de conhecimento tecnológico para a ABC-Xtal, instalada em Campinas, com a participação de pesquisadores provenientes da Unicamp e do CPqD. A primeira entrega de fibras pela empresa ocorreu em 1984 (Unicamp, [s.d.]).

Esses episódios, situados no início dos anos 1980, acrescentam duas dimensões à geografia da complexidade. A primeira é a circulação de pessoas entre organizações. A segunda é a existência de locais de aplicação e teste fora do município onde se concentravam partes da pesquisa e da fabricação.

Americana e São José do Rio Preto aparecem, nesse caso, não como reproduções menores de Campinas, mas como lugares que participaram de uma etapa específica. Essa distinção ajuda a evitar que toda conexão seja interpretada como equivalência de capacidades.

Uma rede tecnológica possui posições diferentes. Realizar um teste, desenvolver um material, fabricar um componente e organizar a comercialização são tarefas relacionadas, mas não intercambiáveis. A contribuição de cada lugar precisa ser identificada sem pressupor que a participação em uma etapa implique domínio das demais.

A experiência também mostra como investigar a influência territorial sem começar por uma distância arbitrária. O vínculo está documentado no processo tecnológico. A cartografia pode representá-lo posteriormente, mas não deve criá-lo apenas porque duas cidades se encontram no mesmo corredor rodoviário.

Campinas será examinada, assim, como um conjunto de relações entre instituições e empresas, e não como um atributo tecnológico homogêneo atribuído a toda a região.

3.6 São Carlos: densidade científica e trajetórias de ligação com a produção

A Escola de Engenharia de São Carlos iniciou suas atividades em 1953. Ao longo de sua formação, ampliou cursos, laboratórios e áreas de pesquisa. Em 1971, parte de seus departamentos deu origem a unidades próprias de matemática e ciências de computação e de física e química. A cronologia registra uma diferenciação institucional progressiva, e não o aparecimento simultâneo de todas as estruturas universitárias posteriormente existentes na cidade (USP, [s.d.]).

A UFSCar, criada em 1968, começou suas atividades acadêmicas em março de 1970. Sua implantação acrescentou uma segunda universidade pública à configuração local, estabelecendo outra base de formação e pesquisa (UFSCar, 2024).

Essas instituições constituem referências essenciais para compreender São Carlos, mas sua presença não permite deduzir automaticamente a estrutura industrial do município. A análise precisará distinguir conhecimento produzido, competências utilizadas por empresas locais e competências mobilizadas em outros territórios.

Essa diferenciação não reduz a relevância da universidade ao retorno empresarial imediato. Formar pesquisadores, produzir conhecimento e participar de redes científicas são atividades com funções próprias. O problema específico deste livro é outro: investigar quando e como essas capacidades se conectaram ao desenvolvimento e à fabricação de tecnologias.

São Carlos exige ainda um cuidado cronológico. A Fundação Parque Tecnológico de São Carlos, o ParqTec, foi instituída em dezembro de 1984. Segundo sua documentação institucional, o CINET iniciou operações em janeiro de 1985, abrigando a Opto Eletrônica; outras empresas ingressaram naquele mesmo ano. A aproximação organizada entre pesquisa e empresas, portanto, não começou apenas com a política estadual de parques dos anos 2000 (ParqTec, [s.d.]a; ParqTec, [s.d.]b).

O caso impede uma periodização excessivamente rígida na qual primeiro existiria ciência, depois indústria e, finalmente, parques. As trajetórias se sobrepõem. Organizações de apoio podem surgir durante a própria formação empresarial, enquanto universidades e empresas continuam modificando suas atividades.

Será necessário, por isso, distinguir a criação da entidade, o início de uma incubadora, a implantação de instalações físicas e o credenciamento em um sistema estadual. Utilizar uma única dessas datas como nascimento de toda a experiência produziria uma história incompleta.

3.7 Piracicaba e Santa Bárbara d'Oeste: a complexidade dos bens de capital

A relação entre agricultura e indústria também impede classificações territoriais simplificadoras. No estudo de Marson (2014), a trajetória da Dedini, em Piracicaba, está associada à passagem de atividades de oficina e reparação para a fabricação de equipamentos. O autor documenta uma rede de clientes que ultrapassava o município: entre os compradores do período de 1946 a 1956 estavam usinas de Lençóis Paulista, Barra Bonita, Rio das Pedras e Ourinhos, além de localidades de outros estados.

No mesmo estudo, a Romi, em Santa Bárbara d'Oeste, aparece ligada à produção de máquinas operatrizes, iniciando a fabricação de tornos em 1941. Entre os mercados atendidos por esse tipo de equipamento estavam autopeças, ferramentaria e manutenção. Assim, atividades desenvolvidas em um município podiam participar da capacidade de fabricação de diferentes setores e lugares (Marson, 2014).

Esses registros alteram a maneira de interpretar uma especialização regional. Classificar Piracicaba apenas como território agrícola deixaria de fora a engenharia incorporada às máquinas. Classificar Santa Bárbara d'Oeste apenas pelo volume de sua produção industrial não revelaria o papel dos equipamentos fabricados na produção de outros bens.

Para esta pesquisa, os bens de capital serão observados como ligações entre capacidades. Uma máquina não constitui somente um produto vendido: pode tornar possível a execução de operações em outra empresa. Isso não significa que qualquer venda transfira domínio tecnológico ao comprador. Significa que a relação entre fabricante e usuário precisa integrar a análise.

A distinção também importa quando se investiga uma perda industrial. O encerramento de uma atividade de máquinas pode afetar apenas um fabricante, ou modificar as condições de assistência, reposição e desenvolvimento de vários usuários. A extensão desses efeitos dependerá da possibilidade de substituição das competências e dos serviços envolvidos.

O território de influência, nesse caso, dificilmente coincidirá com o mercado de trabalho de um único município. Ele deverá ser reconstruído a partir dos clientes, dos equipamentos e das relações de desenvolvimento e manutenção efetivamente existentes.

3.8 Sorocaba: especialização produtiva e projetos de alcance nacional

A história da Bardella fornece outro exemplo de articulação entre lugares. A documentação empresarial registra a expansão das instalações para Guarulhos, em 1970, e a construção de uma planta especializada em Sorocaba, em parceria com a portuguesa Sorefame, vinculada à engenharia e à fabricação de equipamentos para hidrelétricas. A mesma narrativa registra a fabricação, em 1980, de uma ponte rolante de mil toneladas para Itaipu (Bardella, [s.d.]).

Sem adotar as avaliações promocionais da memória empresarial, esses registros permitem identificar uma configuração produtiva que ultrapassava a demanda municipal. O empreendimento localizado em Sorocaba participava de atividades orientadas a projetos de infraestrutura em outros territórios.

Esse tipo de relação introduz uma diferença entre a área de recrutamento de trabalhadores, a localização da engenharia e a distribuição dos compradores. As três geografias podem se sobrepor parcialmente, mas não precisam ter a mesma extensão.

A associação com uma empresa estrangeira também exige uma pergunta mais precisa do que a oposição entre tecnologia nacional e importada. Que atividades eram realizadas localmente? Quais conhecimentos foram incorporados? Houve capacidade de adaptação e desenvolvimento posterior? A existência da parceria não responde a essas questões, mas indica onde a investigação deve começar.

Para analisar Sorocaba, portanto, não bastará contabilizar novas instalações ou acompanhar o número agregado de empregos. Será necessário distinguir mudanças no conteúdo das atividades. Uma região pode conservar estabelecimentos industriais e modificar as funções neles executadas, ampliando ou reduzindo engenharia, fabricação e integração de sistemas.

A geografia histórica dos bens de capital oferece, assim, uma base para comparar transformações posteriores sem presumir que continuidade empresarial signifique estabilidade tecnológica.

3.9 Ribeirão Preto: conhecimento em saúde e possibilidades produtivas

A formação de capacidades em saúde apresenta outra configuração. A Lei estadual nº 3.274, de 1955, instituiu o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto como entidade autárquica. Entre suas finalidades estavam a investigação científica, o ensino, o aperfeiçoamento profissional e a assistência médico-hospitalar. O documento permite identificar uma articulação institucional entre pesquisa, formação e atendimento, sem reduzi-la à prestação de serviços (São Paulo, 1955).

Essa estrutura não deve ser automaticamente convertida em evidência de uma indústria tecnológica local. A produção de conhecimento clínico, a pesquisa laboratorial, o desenvolvimento de equipamentos e sua fabricação são atividades distintas. É possível que se relacionem, mas a existência dessa relação precisa ser demonstrada.

Ribeirão Preto introduz, portanto, um problema comparativo importante. Como avaliar territórios nos quais a densidade científica e profissional está associada a instituições de saúde, sem aplicar mecanicamente os indicadores utilizados para uma região de máquinas ou aeronaves?

A resposta proposta é observar tarefas equivalentes sem presumir produtos equivalentes. Em cada território, procuraremos identificar quem formula problemas, realiza pesquisa, desenvolve soluções, testa aplicações e organiza sua utilização. A participação industrial será uma dimensão dessa análise, não uma consequência presumida de qualquer atividade científica.

A mesma cautela se aplica à comparação entre os futuros parques. Um ambiente relacionado à saúde pode apresentar conexões relevantes com instituições hospitalares e científicas sem reproduzir a

organização de uma cadeia metalmecânica. Isso não autoriza nem desqualificá-lo nem atribuir-lhe automaticamente resultados produtivos.

O que deve permanecer comum é a exigência de identificar capacidades e relações concretas, preservando as diferenças entre os sistemas territoriais.

3.10 Santos e Cubatão: processamento, circulação e interfaces territoriais

A Refinaria Presidente Bernardes, em Cubatão, foi inaugurada em abril de 1955. Sua história institucional a situa na formação do polo petroquímico local e registra investimentos de controle da poluição até 1983, seguidos de novas intervenções ambientais. A trajetória reúne, portanto, expansão de capacidade industrial e problemas associados à sua operação (Petrobras, [s.d.]).

O caso amplia o campo de observação para além da empresa que desenvolve um produto final. Processamento industrial, movimentação de materiais, armazenamento e circulação também precisam ser considerados quando se reconstrói um sistema produtivo.

Para o recorte Santos–Cubatão, a proposta não é pressupor que todas essas funções formassem um sistema de inovação plenamente integrado. É investigar suas interfaces: onde estavam os equipamentos, quem realizava manutenção e engenharia e quais relações conectavam as instalações aos demais segmentos produtivos.

Essa abordagem evita dois equívocos. O primeiro seria tratar a infraestrutura de circulação como exterior à indústria. O segundo seria considerar qualquer concentração logística equivalente a uma concentração de desenvolvimento tecnológico. A passagem de uma função a outra depende das atividades efetivamente realizadas.

O território industrial também não poderá ser avaliado somente por seus produtos e conhecimentos. Os registros de controle da poluição indicam a necessidade de incorporar à análise histórica as condições de operação e suas consequências, sem confundir capacidade técnica com ausência de custos ambientais.

Assim, a complexidade será examinada como uma dimensão específica do território, e não como uma medida que substitui todas as demais. Uma instalação pode dominar processos exigentes e, ao mesmo tempo, suscitar problemas ambientais e urbanos. A investigação precisa conservar ambas as dimensões.

3.11 A proximidade que produz aprendizagem - e aquela que não produz

As experiências regionais permitem retornar à questão inicial. Estar perto não é o mesmo que estar conectado.

Boschma (2005) distingue proximidades geográfica, cognitiva, organizacional, social e institucional. Seu argumento é que a distância física não pode ser avaliada isoladamente: a aprendizagem depende também de conhecimentos compartilhados, formas de coordenação e relações entre os agentes. A proximidade geográfica, por si só, não constitui condição necessária nem suficiente para a inovação. O autor também assinala que relações excessivamente fechadas podem limitar o acesso a conhecimentos diferentes.

Essa contribuição permite formular duas situações hipotéticas relevantes para o livro. Duas empresas vizinhas podem não dispor de competências complementares nem manter projetos conjuntos. Inversamente, um laboratório e uma empresa situados em cidades diferentes podem cooperar continuamente porque compartilham um problema, uma equipe ou um contrato.

Os casos apresentados neste capítulo mostram por onde essas relações podem ser investigadas. A transferência de atividades para Botucatu e a circulação de pesquisadores no desenvolvimento da fibra óptica são acontecimentos documentáveis. Não são vínculos inferidos a partir de uma distância.

O trabalho ocupa uma posição central nessa reconstrução. Não procuraremos apenas engenheiros ou pesquisadores com titulação superior, mas também competências relacionadas à fabricação, aos ensaios e à manutenção. Essa é uma escolha analítica: reduzir a capacidade tecnológica à escolaridade formal tornaria invisíveis conhecimentos que a investigação pretende identificar.

Será necessário perguntar como essas competências circulavam e em que condições permaneciam disponíveis. A mudança de emprego pode representar continuidade em outra organização, afastamento de determinada atividade ou deslocamento para outra região. Nenhuma dessas trajetórias pode ser presumida apenas a partir da saída de um trabalhador de uma empresa.

A cartografia da complexidade terá, portanto, de acompanhar relações de trabalho e aprendizagem, e não somente os edifícios nos quais elas ocorreram.

3.12 Produzir localmente não significa controlar todas as decisões

A distinção de Santos entre horizontalidades e verticalidades ajuda a compreender a sobreposição entre relações de proximidade e conexões organizacionais que alcançam lugares distantes. O território participa simultaneamente de atividades próximas e de circuitos de coordenação que não se encerram nele (Santos, 2006).

A aplicação dessa perspectiva ao objeto do livro exige separar a localização da produção da localização do comando tecnológico. Uma unidade pode concentrar fabricação e depender de decisões externas sobre a continuidade de seus produtos. Outra pode desenvolver projetos utilizados por instalações distantes. Em cada caso, os indicadores de emprego local mostrarão apenas parte da configuração.

Não se trata de considerar toda conexão externa uma dependência negativa. Relações com outras regiões e países podem integrar a aquisição e a transformação de conhecimentos. O problema é identificar quais atividades ficam disponíveis no território e quais condições limitam sua continuidade.

Essa distinção produzirá perguntas importantes nos estudos empresariais. Quando muda o controle de uma firma, sua engenharia permanece? Quando a fabricação é transferida, o desenvolvimento também se desloca? Quando uma organização encerra atividades, outras conseguem utilizar suas competências?

A categoria de complexidade tecnológica territorial será empregada para investigar essas combinações, não para estabelecer uma oposição simples entre interior e exterior. O território não precisa realizar isoladamente todas as etapas para participar de atividades complexas. Entretanto, a posição que ocupa na divisão de tarefas importa para compreender suas possibilidades de aprendizagem e reorganização.

Por isso, uma geografia baseada somente na localização dos estabelecimentos será insuficiente. Precisará ser complementada pela geografia dos projetos, das decisões e das relações entre organizações.

3.13 A geografia dos parques não começa na data do credenciamento

Um estudo posterior oferece uma referência para observar a distribuição institucional resultante dessas trajetórias. Utilizando informações de 2002 a 2004, Suzigan, Cerrón e Diegues Junior (2005) mapearam instituições de ensino e pesquisa em eixos associados às rodovias Anhanguera, Washington Luís e Presidente Dutra. O trabalho também examinou sistemas produtivos de Campinas, Franca e

Votuporanga, mostrando que a investigação da inovação não precisava ficar restrita aos setores convencionalmente classificados como de alta tecnologia.

Esse mapa não pode ser utilizado como retrato dos anos 1970. Seu valor para o livro é outro: oferecer uma observação datada, anterior à instituição do sistema estadual de 2006, que poderá ser confrontada com as cronologias de formação das organizações.

O Decreto nº 50.504, de 2006, instituiu o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos. Seu artigo 4º já previa que o planejamento dos parques considerasse as competências científicas e tecnológicas locais e as características econômicas regionais. Portanto, a própria formulação original da política reconhecia a relevância de condições territoriais preexistentes (São Paulo, 2006).

A questão analítica não será afirmar que a política ignorava necessariamente a história. Será verificar como essa história foi reconhecida, selecionada e mobilizada em cada empreendimento.

Isso inclui distinguir continuidades institucionais de mudanças efetivas. Um parque pode formalizar relações anteriores, ampliar serviços, criar conexões ou incorporar organizações novas. Essas possibilidades possuem significados distintos e não serão reduzidas à oposição entre "criou tudo" e "não criou nada".

Também será preciso evitar a seleção retrospectiva de evidências. Se determinada região possuía competências antes do parque, seu desempenho posterior não pode ser atribuído integralmente ao empreendimento. Ao mesmo tempo, a existência de uma base anterior não elimina a possibilidade de contribuição adicional.

A cronologia é, portanto, parte da explicação, não apenas uma informação introdutória.

3.14 A cartografia que a comparação exige

As diferenças examinadas permitem estabelecer critérios para a leitura documental dos capítulos seguintes. O primeiro é distinguir a classificação setorial das funções efetivamente identificadas: fabricação, projeto, teste, adaptação e integração.

O segundo é reconhecer a natureza das conexões. Contratos, projetos e registros de circulação profissional sustentam relações mais específicas que a simples vizinhança no mapa. O terceiro é conservar a escala e a data de cada observação, sem projetar uma instalação ou um vínculo posterior sobre a história anterior.

O quarto é separar existência e continuidade. Saber que uma competência esteve disponível não demonstra sua permanência; o encerramento de uma empresa tampouco demonstra a extinção integral de seus conhecimentos.

Esses critérios orientam a reconstrução qualitativa efetivamente realizada. O cálculo sistemático de áreas de acessibilidade, redes longitudinais e indicadores georreferenciados permanece como aprofundamento proposto no capítulo 15. Os atlas desta edição apresentam referências municipais e recortes publicados, não uma mensuração integral desses vínculos.

3.15 Uma rede desigual, incompleta e historicamente construída

Os casos reunidos neste capítulo mostram configurações diferentes. A formação aeronáutica combinou instituições de ensino e pesquisa com uma organização industrial que distribuiu atividades entre municípios. As telecomunicações envolveram circulação de conhecimento entre universidade, centro de pesquisa, empresa e locais de aplicação. Os bens de capital articularam fabricantes a

compradores situados em vários territórios. A saúde reuniu pesquisa, formação e atendimento, sem que disso se possa deduzir automaticamente uma cadeia industrial completa.

A síntese proposta não é a de um sistema paulista plenamente integrado. É a de uma **rede desigual e historicamente construída de capacidades**, cuja extensão precisa ser demonstrada e cujas lacunas também fazem parte da explicação.

Essa formulação modifica o sentido das perdas que serão examinadas adiante. A interrupção de uma atividade pode representar mais do que a redução de um estabelecimento, mas também pode encontrar compensações e continuidades em outras organizações. O efeito territorial dependerá das funções afetadas e da possibilidade de recombinar as competências existentes.

Por isso, não trataremos o passado como uma situação de domínio tecnológico completo. A análise deverá reconhecer tanto o que se sabia realizar quanto aquilo que dependia de conhecimentos, equipamentos e decisões externos. Somente essa distinção permitirá avaliar transformações posteriores sem idealização.

O próximo capítulo examinará a ruptura econômica dos anos 1980. O ponto de partida, agora, não será uma abstração chamada indústria paulista. Será um conjunto de atividades, instituições, trabalhadores e relações distribuídos de maneira específica pelo território.

É sobre essa geografia que incidirão as crises, as reorganizações empresariais e as mudanças tecnológicas. E será também sobre ela que os parques procurarão atuar.

Antes de medir a influência dos parques, precisamos compreender a extensão, a densidade e a continuidade das capacidades que os antecederam.

Referências

BARDELLA. A Bardella. [S. l.]: Bardella, [s.d.]. Disponível em: https://bardella.com.br/a-bardella/. Acesso em: 2 out. 2026.

BOSCHMA, Ron A. Proximity and innovation: a critical assessment. Regional Studies, v. 39, n. 1, p. 61–74, 2005. DOI: 10.1080/0034340052000320887.

CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES - CPqD. Sobre o CPqD. Campinas: CPqD, [s.d.]. Disponível em: https://www.cpqd.com.br/sobre-o-cpqd/. Acesso em: 30 set. 2026.

EMBRAER. História da Embraer. São José dos Campos: Centro Histórico Embraer, [s.d.]. Disponível em: https://embraer.com/centro-historico-historia-embraer/pt/. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Incubadoras. São Carlos: ParqTec, [s.d.]a. Disponível em: https://parqtec.com.br/incubadoras/. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Quem somos. São Carlos: ParqTec, [s.d.]b. Disponível em: https://parqtec.com.br/quem-somos/. Acesso em: 30 set. 2026.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. 120 anos de IPT. São Paulo: IPT, 27 jun. 2019. Disponível em: https://ipt.br/120-anos-de-ipt/. Acesso em: 30 set. 2026.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA - ITA. Especial: 70 anos da criação do ITA - 1ª década. São José dos Campos: ITA, 27 maio 2020. Disponível em: https://pgfis.ita.br/pt/post/especial-70-anos-da-criacao-do-ita-1a-decada. Acesso em: 30 set. 2026.

MARSON, Michel Deliberali. A evolução da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil: Dedini e Romi, entre 1920 e 1960. Nova Economia, Belo Horizonte, v. 24, n. 3, p. 685–710, 2014. DOI: 10.1590/0103-6351/2096.

PETROBRAS. Refinaria Presidente Bernardes - RPBC. [S. l.]: Petrobras, [s.d.]. Disponível em: https://petrobras.com.br/quem-somos/refinaria-presidente-bernardes. Acesso em: 30 set. 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 50.504, de 6 de fevereiro de 2006. Institui o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos. São Paulo, 2006. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2006/decreto-50504-06.02.2006.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 3.274, de 23 de dezembro de 1955. Institui em entidade autárquica o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo, e dá outras providências. São Paulo, 1955. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1955/lei-3274-23.12.1955.html. Acesso em: 30 set. 2026.

SEVERIAN, Danilo; LACERDA, Antonio Corrêa de. Soberania, industrialização e integração nacional: Wilson Cano e os mosaicos do desenvolvimento brasileiro. Economia e Sociedade, Campinas, v. 30, número especial, p. 619–635, out. 2021. DOI: 10.1590/1982-3533.2021v30nespart02. Disponível em: https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/ES/Especial_out_2021/02_Danilo_Severian.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

SUZIGAN, Wilson; CERRÓN, Ana Paula Munhoz; DIEGUES JUNIOR, Antonio Carlos. Localização, inovação e aglomeração: o papel das instituições de apoio às empresas no Estado de São Paulo. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 86–100, abr./jun. 2005. DOI: 10.1590/S0102-88392005000200008.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP. Escola de Engenharia de São Carlos. História. São Carlos: EESC-USP, [s.d.]. Disponível em: https://eesc.usp.br/institucional/historia.php. Acesso em: 30 set. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Instituto de Física Gleb Wataghin. História do IFGW. Campinas: Unicamp, [s.d.]. Disponível em: https://portal.ifi.unicamp.br/a-instituicao/historia-do-ifgw. Acesso em: 30 set. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR. Apresentação. São Carlos: UFSCar, 2024. Disponível em: https://www.ufscar.br/a-ufscar/apresentacao. Acesso em: 30 set. 2026.

VOLKSWAGEN DO BRASIL. Volkswagen no Brasil. [S. l.]: Volkswagen do Brasil, [s.d.]. Disponível em: https://www.vw.com.br/pt/volkswagen.html. Acesso em: 30 set. 2026.

PARTE II - A GRANDE DESCONSTRUÇÃO

4. A ruptura dos anos 1980

Entre 1979 e 1984, os recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico foram reduzidos em mais de dois terços, segundo o levantamento de Suzigan e Furtado (2006). No interior desse mesmo intervalo, em julho de 1983, a Embraer realizou o primeiro voo do EMB 120 Brasília, dando continuidade a uma trajetória de desenvolvimento aeronáutico iniciada nas décadas anteriores (Embraer, [s.d.]). As duas informações não se anulam. Revelam que a crise atingiu um sistema produtivo que continuava capaz de desenvolver tecnologias, mas cujas condições de financiamento e renovação estavam se alterando.

Essa coexistência oferece o ponto de partida do capítulo. **A ruptura dos anos 1980 não corresponde a um momento no qual São Paulo deixou de produzir ou inovar. Corresponde à alteração das condições que sustentavam a continuidade da acumulação industrial e tecnológica.**

A distinção é importante. Uma economia pode conservar fábricas, lançar produtos e recuperar sua produção depois de uma recessão sem restabelecer, na mesma intensidade, os investimentos necessários à geração seguinte de tecnologias. Também pode atravessar uma crise e encontrar novas trajetórias de desenvolvimento. O problema não se resolve, portanto, pela oposição entre permanência e desaparecimento da indústria.

Neste capítulo, propomos compreender a ruptura como uma transformação das relações entre financiamento, produção, pesquisa e tempo. O objeto não é apenas o que deixou de ser fabricado durante a década, mas o que aconteceu com as condições necessárias para continuar aprendendo a fabricar.

4.1 A crise que atravessou as fronteiras

A mudança das condições internacionais de financiamento constitui uma das referências históricas dessa transformação. Em 6 de outubro de 1979, o Federal Reserve anunciou uma alteração em seus procedimentos de política monetária, passando a enfatizar o controle das reservas bancárias. A iniciativa integrava o enfrentamento da inflação norte-americana e foi acompanhada por forte elevação dos juros. Seu objetivo declarado dizia respeito à economia dos Estados Unidos, mas seus efeitos financeiros não permaneceram circunscritos ao país (Medley, 2013).

A reconstrução histórica de Sims e Romero (2013) situa esse movimento em um contexto mais amplo. Durante os anos 1970, bancos internacionais haviam ampliado os empréstimos à América Latina, intermediando parte dos recursos acumulados pelos exportadores de petróleo. Ao final da década, o aumento dos juros e a posterior recessão internacional modificaram as condições de pagamento. Em agosto de 1982, a comunicação de que o México não conseguiria cumprir o serviço de sua dívida marcou uma nova etapa da crise; numerosos bancos restringiram o crédito e passaram a concentrar-se na recuperação e renegociação dos empréstimos existentes.

Para compreender o mecanismo, é necessário distinguir a existência física de um investimento das condições financeiras que permitem sustentá-lo. Uma instalação pode continuar tecnicamente utilizável enquanto o custo de sua dívida aumenta ou o financiamento de suas operações se torna mais difícil. A capacidade produtiva não desaparece imediatamente, mas passa a operar sob restrições diferentes.

O problema é particularmente relevante quando receitas, despesas e compromissos financeiros estão sujeitos a moedas, prazos e regras de reajuste distintos. Nessa situação, a continuidade de um projeto não depende apenas de sua qualidade técnica. Depende também da possibilidade de compatibilizar obrigações financeiras com o tempo necessário à produção e à comercialização.

É por esse caminho que uma alteração internacional pode tornar-se um acontecimento territorial. Não porque uma decisão externa determine mecanicamente o destino de cada empresa paulista, mas porque modifica condições que entram no cálculo de investimentos, contratos e encomendas locais.

4.2 O endividamento encontrou uma economia com tensões próprias

A crise brasileira não pode, entretanto, ser explicada exclusivamente por acontecimentos externos. Em análise publicada em 1983, Bresser-Pereira situava a desaceleração econômica a partir de 1974 e discutia o endividamento em relação ao ciclo de investimentos, à distribuição da renda e à dinâmica industrial interna. Embora reconhecesse a importância dos choques do petróleo e dos juros internacionais, sua interpretação contestava a ideia de uma economia doméstica apenas passivamente atingida pelo exterior (Bresser-Pereira, 1983).

Essa contribuição permite evitar uma narrativa na qual todas as dificuldades apareceriam subitamente em 1982. A dependência de financiamento externo e a desaceleração industrial precisavam ser examinadas conjuntamente. Na leitura do autor, o recurso ao endividamento procurava sustentar a expansão, mas os compromissos daí resultantes também passavam a condicionar as possibilidades de continuidade do crescimento (Bresser-Pereira, 1983).

Para o argumento deste livro, a questão decisiva é a relação entre investimento e reprodução das capacidades. Financiar uma instalação e financiar sua atualização são problemas diferentes. O primeiro investimento pode deixar um patrimônio físico duradouro; a continuidade tecnológica exige novos projetos, formação de pessoas, substituição de equipamentos e adaptação a mudanças nos produtos.

Suponhamos uma empresa que consiga manter suas operações, mas adie por vários anos o desenvolvimento de uma nova linha. Seu estabelecimento permanecerá nas estatísticas e seu produto continuará sendo vendido. Ainda assim, a trajetória tecnológica poderá estar se modificando. O adiamento pode ser recuperado posteriormente, mas também pode fazer com que a próxima etapa de desenvolvimento ocorra em outra organização ou em outro país.

Esse exemplo não constitui uma descrição antecipada de todas as empresas paulistas. Explicita o mecanismo que precisa ser investigado: **a continuidade da produção corrente não demonstra, por si só, a continuidade da formação de capacidades futuras**.

4.3 Uma década de recessão, recuperação e nova instabilidade

Os anos 1980 não formam uma sequência de contração contínua. Ao reconstruir a experiência do Plano Cruzado, Marques (1988) distingue a recessão de 1981–1983 da recuperação que se desenvolveu posteriormente. Seu estudo também registra a expansão da atividade industrial em meados da década e a persistência dos problemas inflacionários. Crescimento da produção e instabilidade monetária coexistiram, em vez de se sucederem como situações inteiramente separadas.

Essa periodização altera a interpretação da expressão "década perdida". Utilizada sem qualificação, ela pode sugerir que nada foi construído, que a produção caiu todos os anos ou que todas as empresas sofreram a mesma trajetória. Nenhuma dessas conclusões decorre automaticamente da existência de uma crise prolongada.

Para a investigação das capacidades, interessa distinguir recuperação da utilização de instalações existentes, ampliação da capacidade produtiva e desenvolvimento tecnológico. Uma fábrica pode aumentar sua produção mobilizando equipamentos já disponíveis. Esse crescimento é relevante, mas não informa sozinho se houve novos investimentos, mudanças de processo ou formação de equipes.

O inverso também merece atenção. Uma empresa pode reduzir temporariamente suas vendas e manter um projeto de desenvolvimento cujos resultados aparecerão depois. O movimento de curto prazo de um indicador não esgota a trajetória tecnológica.

Por isso, a ruptura será examinada como mudança nas condições de continuidade, e não como ausência absoluta de crescimento. Essa formulação permite incorporar as recuperações sem minimizar a crise e reconhecer a crise sem apagar os investimentos e aprendizados que continuaram ocorrendo.

4.4 A inflação e o encurtamento dos horizontes

A trajetória do IPCA oferece uma medida da instabilidade de preços. Na série anual disponibilizada pelo Ipeadata, calculada com dados do IBGE, a variação passou de 99,25% em 1980 para 1.972,91% em 1989, com redução temporária em 1986. Trata-se da variação entre dezembro de cada ano e dezembro do ano anterior, não de uma média anual dos índices mensais (Ipea, 2026).

Tabela 4.1 - Variação anual do IPCA, Brasil, anos selecionados

Ano	Variação anual (%)
1980	99,25
1983	164,01
1985	242,23
1986	79,66
1987	363,41
1988	980,21
1989	1.972,91

Fonte: Ipea (2026), série PRECOS_IPCAG, a partir de IBGE/SNIPC. Variação dezembro/dezembro.

O Plano Cruzado, anunciado em fevereiro de 1986, procurou interromper a dinâmica inflacionária mediante reforma monetária e congelamento de preços e salários. Marques (1988) analisa sua formulação e execução, discutindo a interação entre mecanismos de indexação, condições de demanda, contas públicas e dificuldades de manutenção do programa. Sua interpretação mostra que o problema não se reduzia a uma única variável nem à simples substituição da moeda.

O IPCA não mede custos industriais, investimento tecnológico ou perda de capacidade. Sua função nesta análise é caracterizar o ambiente monetário. Seria inadequado utilizá-lo como demonstração direta de que um laboratório foi desmobilizado ou uma empresa deixou de inovar.

A ligação com a tecnologia exige considerar o tempo dos contratos. Um projeto pode envolver despesas distribuídas por vários anos, enquanto seus preços, salários, componentes e fontes de financiamento seguem regras diferentes de reajuste. Nessas condições, preservar o valor nominal de um orçamento não significa necessariamente preservar sua capacidade de execução.

Propomos interpretar esse problema como uma tensão entre o tempo curto da administração financeira e o tempo longo do desenvolvimento tecnológico. A questão não é afirmar que a inflação torna qualquer inovação impossível. É reconhecer que a continuidade de projetos passa a depender também de mecanismos capazes de administrar essa diferença de temporalidades.

4.5 Quando a restrição chega à pesquisa

A redução dos recursos do FNDCT, mencionada na abertura, torna visível uma dimensão que não aparece na contagem de fábricas. Suzigan e Furtado (2006) relacionam as dificuldades de política

industrial dos anos 1980 à prioridade atribuída à estabilização e às restrições que atingiram financiamento, infraestrutura e desenvolvimento tecnológico. Sua interpretação aponta uma mudança no espaço ocupado pela transformação produtiva entre os objetivos da política econômica.

O dado nacional do fundo, entretanto, não pode ser convertido automaticamente em uma taxa de redução da pesquisa paulista. Tampouco demonstra que todos os laboratórios perderam recursos na mesma proporção. Para identificar efeitos territoriais, seria necessário acompanhar a composição dos financiamentos e a trajetória de cada instituição.

Ainda assim, ele introduz um problema substantivo: o que acontece quando a infraestrutura científica permanece, mas suas condições de utilização se tornam mais restritas?

Um equipamento pode continuar instalado sem receber atualização. Uma equipe pode permanecer contratada e reduzir suas atividades experimentais. Um programa de formação pode conservar sua existência administrativa e diminuir a entrada de novos participantes. Essas são possibilidades analíticas que precisam ser distinguidas do fechamento completo de uma instituição.

A ruptura pode, portanto, ocorrer antes da demolição de um prédio ou do encerramento de um CNPJ. Pode assumir a forma de um projeto interrompido, de uma contratação adiada ou de uma linha de pesquisa que deixa de receber continuidade.

Esse deslocamento do olhar é essencial para o livro. O inventário das capacidades não poderá registrar apenas o momento de criação das instituições. Precisará considerar as condições de sua atividade ao longo do tempo.

4.6 A crise coincidiu com uma transformação tecnológica internacional

As restrições brasileiras também precisam ser situadas diante das mudanças tecnológicas mais amplas. Carlota Perez interpreta a transição das últimas décadas do século XX como uma transformação que envolve microeletrônica, informática, telecomunicações e novas formas de organização produtiva. Em sua abordagem, não se trata apenas do aparecimento de setores adicionais, mas da difusão de tecnologias e práticas capazes de modificar atividades já existentes (Perez, 2004).

A autora destaca igualmente que a transformação técnica não se realiza de maneira independente das instituições. A difusão de novas tecnologias envolve formação, infraestrutura, organização e mudanças nas relações entre os agentes. Seu ritmo não coincide necessariamente com a velocidade de adaptação das estruturas econômicas e sociais (Perez, 2004).

Aplicada ao problema paulista, essa perspectiva permite formular uma hipótese: as dificuldades de continuidade dos investimentos ocorreram em um momento no qual não bastava conservar a capacidade de produzir os mesmos bens pelos mesmos processos.

Essa hipótese não significa declarar obsoleto todo o parque industrial existente. Significa distinguir a preservação de uma instalação da capacidade de incorporar novas funções tecnológicas. Uma empresa pode continuar fabricando um equipamento, mas precisar desenvolver outras competências para modificar seu controle, seu projeto ou sua integração com sistemas distintos.

O problema também não se resolve pela aquisição de uma máquina atualizada. Comprar um equipamento pode ampliar as possibilidades de produção sem transferir integralmente o conhecimento necessário para projetá-lo ou desenvolver sua geração seguinte.

É nessa diferença que a crise adquire uma dimensão tecnológica. O tempo durante o qual um investimento é adiado não constitui apenas um intervalo contábil. Pode coincidir com mudanças nas

tecnologias, nos requisitos dos compradores e nas competências necessárias para participar de uma atividade.

A perda relevante pode estar, assim, não no desaparecimento imediato do que já se produzia, mas na dificuldade de alcançar aquilo que passava a ser necessário produzir.

4.7 São Paulo não recebeu a crise de maneira uniforme

A geografia construída no capítulo anterior impede uma interpretação homogênea. Diferentes territórios reuniam combinações distintas de empresas, mercados, instituições de pesquisa e instrumentos de financiamento. A crise nacional encontrou essa diversidade, em vez de atingir uma estrutura paulista indiferenciada.

Na reconstrução de Severian e Lacerda (2021), o interior paulista ampliou sua participação na produção industrial estadual de cerca de 25% em 1970 para 40% em 1990. O intervalo inclui tanto a expansão dos anos 1970 quanto as transformações da década seguinte; não permite isolar, sozinho, o efeito dos anos 1980. Mostra, porém, que a crise e a continuidade da redistribuição territorial da indústria precisam ser analisadas conjuntamente.

A interpretação espacial de Milton Santos ajuda a compreender esse problema. Os acontecimentos não se realizam sobre um espaço neutro: encontram objetos, instituições e relações constituídos anteriormente. A mesma mudança nas condições gerais pode adquirir efeitos diferentes conforme a organização de cada lugar e sua inserção em redes mais amplas (Santos, 2006).

Podemos identificar, como questões de investigação, diferentes formas de exposição. Uma empresa dependente de grandes projetos de investimento não apresenta necessariamente a mesma trajetória de outra voltada a compras recorrentes. Uma organização com compradores em vários mercados pode responder de maneira diferente de uma firma dependente de um único cliente. Uma instituição de pesquisa com múltiplas fontes de financiamento pode encontrar possibilidades distintas daquelas disponíveis a uma equipe sustentada por um único contrato.

Essas diferenças não estabelecem resultados antecipados. Indicam por que a crise macroeconômica precisa ser acompanhada até suas mediações territoriais.

Também impedem concluir que todo deslocamento industrial da metrópole para o interior tenha representado perda estadual de capacidade. Para sustentar essa conclusão, seria necessário demonstrar que atividades deixaram de ser realizadas, e não apenas que mudaram de endereço.

4.8 O trabalho entre a estatística e o conhecimento

A análise da ruptura também exige cuidado com o emprego. O desaparecimento de um vínculo formal é um acontecimento relevante para o trabalhador, mas seu significado tecnológico depende das atividades que deixam de ser realizadas e da trajetória posterior das pessoas envolvidas.

Pereira Júnior (2019) argumenta que a discussão sobre desindustrialização precisa considerar a relação entre produção manufatureira, serviços e reestruturação territorial. Classificações setoriais convencionais podem não captar integralmente a reorganização das atividades e suas conexões. Essa advertência é importante quando se procura interpretar mudanças no emprego como mudanças nas capacidades.

Um exemplo hipotético explicita a diferença. Se uma equipe de engenharia deixa de integrar diretamente o quadro de uma indústria e passa a trabalhar em uma empresa prestadora de serviços, parte do emprego pode mudar de classificação sem que todas as competências desapareçam do

território. Em outra situação, a mesma redução de vínculos pode acompanhar a dissolução da equipe e a interrupção de suas atividades.

O saldo estatístico inicial pode ser semelhante. A transformação tecnológica não é.

Há ainda uma dimensão intergeracional. Para este livro, a reprodução de uma capacidade não será entendida somente como permanência das pessoas que já a dominam, mas também como possibilidade de formar outras capazes de utilizá-la e transformá-la. Uma equipe pode continuar executando tarefas sem conseguir renovar seus integrantes ou participar de novos projetos.

Essa formulação ajuda a reconhecer perdas menos visíveis do que uma demissão coletiva. A ausência de novos projetos pode reduzir oportunidades de aprendizagem, mesmo quando parte dos empregos permanece.

Não se deve, contudo, transformar essa possibilidade em um diagnóstico geral sobre todos os trabalhadores industriais dos anos 1980. Sua demonstração exigirá relacionar dados ocupacionais, registros empresariais e trajetórias profissionais. A questão central permanece: **o que aconteceu com o trabalho capaz de sustentar a continuidade técnica, e não apenas com o número agregado de empregos?**

4.9 Uma década que também construiu

A história da Embraer impede tratar os anos 1980 como um intervalo sem desenvolvimento tecnológico. Além do voo do Brasília em 1983, sua cronologia registra, em outubro de 1985, o primeiro voo da unidade do AMX produzida no Brasil, no âmbito de uma parceria com empresas italianas. Esses acontecimentos documentam a continuidade de projetos industriais durante a crise, sem demonstrar que toda a cadeia aeronáutica tenha atravessado o período da mesma maneira (Embraer, [s.d.]).

São Carlos oferece outro exemplo. A Fundação Parque Tecnológico de São Carlos foi instituída em dezembro de 1984. O CINET iniciou suas operações em janeiro de 1985, abrigando a Opto Eletrônica; naquele mesmo ano, recebeu também a Cemapo e a Engecer, segundo os registros institucionais do ParqTec. Portanto, iniciativas de aproximação entre pesquisa e atividade empresarial surgiram dentro da década, e não apenas depois dela (ParqTec, [s.d.]a; ParqTec, [s.d.]b).

O financiamento paulista à pesquisa também sofreu uma mudança relevante no final do período. A história institucional da FAPESP registra que a Constituição estadual de 1989 elevou de 0,5% para 1% o percentual de vinculação tributária à Fundação e estabeleceu transferências mensais. O episódio mostra que as restrições econômicas coexistiram com medidas destinadas a conferir continuidade institucional ao apoio à pesquisa (FAPESP, [s.d.]).

Esses casos não são exceções a serem descartadas para preservar uma narrativa de decadência. Integram o próprio problema histórico.

Sua presença permite distinguir crise das condições gerais de financiamento e impossibilidade absoluta de construir. Também mostra que instituições e empresas podem apresentar temporalidades diferentes: projetos iniciados antes de uma crise podem alcançar resultados durante ela, enquanto novas iniciativas podem surgir como resposta a problemas daquele momento.

A pergunta deixa de ser por que tudo desapareceu - porque isso não aconteceu - e passa a ser **quais condições permitiram determinadas continuidades e por que elas não se reproduziram da mesma maneira em todas as atividades**.

4.10 O que os anos 1980 não podem explicar sozinhos

Uma precaução cronológica é indispensável. As dificuldades do início dos anos 1980 não podem ser atribuídas à abertura comercial realizada na década seguinte. Suzigan e Furtado (2006) observam que, durante boa parte dos anos 1980, as restrições não tarifárias às importações foram mantidas ou reforçadas. As reformas tarifárias de 1988 e 1989 ainda conviviam com esses controles. Trata-se de uma configuração diferente daquela posteriormente estabelecida.

Da mesma forma, a interpretação de Wilson Cano sobre a desindustrialização incorpora processos que atravessam várias décadas, incluindo condições de investimento, câmbio, abertura e inserção internacional. Seus argumentos sobre os efeitos do câmbio a partir de 1994 não podem ser transportados para explicar diretamente uma decisão empresarial tomada em 1982 (Cano, 2012).

Essa separação não fragmenta artificialmente a história. Permite investigar como acontecimentos distintos se acumularam.

Uma empresa pode ter iniciado um projeto durante os anos 1970, atravessado restrições financeiras nos anos 1980 e enfrentado mudanças concorrenciais posteriores. Seu encerramento, caso tenha ocorrido, não deve ser explicado por uma única dessas datas sem reconstruir as relações entre elas.

Também não seria correto presumir que toda empresa que permaneceu ativa ao final da década preservou as mesmas competências. Continuidade jurídica, continuidade produtiva e continuidade tecnológica são dimensões diferentes.

Para os casos empresariais deste livro, isso implica reconstruir uma sequência: atividades dominadas, investimentos realizados, dificuldades enfrentadas, mudanças organizacionais e destino posterior das competências. A crise macroeconômica compõe o contexto, mas não substitui a história específica de cada organização.

O capítulo seguinte examinará a abertura e a reestruturação dos anos 1990. Sua importância analítica dependerá justamente de não apresentar como acontecimentos daquele período tudo aquilo que já vinha se modificando - nem atribuir aos anos 1980 resultados produzidos somente depois.

4.11 Três formas de interrupção

Com base no problema desenvolvido até aqui, propomos distinguir três formas possíveis de interrupção das capacidades. São categorias de análise do livro, não resultados já demonstrados para todos os territórios.

A primeira é a **interrupção operacional**. Uma atividade deixa de ser realizada durante determinado período, mas permanecem pessoas, equipamentos e relações suficientes para sua retomada. A produção cai, porém a possibilidade de recuperação não foi necessariamente eliminada.

A segunda é a **desarticulação organizacional**. O problema já não está somente na redução da atividade, mas na dispersão das condições que permitiam executá-la. Pessoas saem, relações se desfazem e instalações podem deixar de cumprir suas funções. A retomada passa a exigir mais do que uma nova encomenda.

A terceira é a **interrupção da renovação tecnológica**. A produção existente pode continuar, enquanto o desenvolvimento da etapa seguinte é abandonado, adiado ou transferido. Essa situação é especialmente importante porque pode permanecer pouco visível nas estatísticas agregadas.

As três formas podem ocorrer separadamente ou combinar-se. Também podem ser parcialmente revertidas. Não se pretende construir uma classificação de destinos inevitáveis, mas diferenciar acontecimentos que seriam indevidamente reunidos sob a expressão genérica "crise industrial".

Essa distinção confere precisão à ideia de oportunidade perdida. Uma oportunidade não se torna demonstrável apenas porque hoje conseguimos imaginar um futuro alternativo. Para sustentá-la historicamente, será necessário identificar projetos, competências e condições concretas de continuidade que existiam e foram interrompidos.

O objeto do livro não será, portanto, uma coleção de futuros hipotéticos. Será a investigação de trajetórias tecnológicas documentadas e das alternativas que seus próprios agentes efetivamente desenvolveram ou consideraram.

4.12 A ruptura como problema de continuidade

A crise do financiamento externo, a instabilidade monetária e as restrições ao apoio à pesquisa alteraram as condições de reprodução industrial nos anos 1980. A continuidade de projetos e a criação de instituições, entretanto, afastam uma interpretação de desaparecimento uniforme. A ruptura designa essa combinação: permaneceram instalações, conhecimentos e organizações, enquanto mudavam suas condições de renovação.

Os parques encontrariam, portanto, uma base transformada por recessões, recuperações e reorganizações - nem intacta, nem inteiramente desaparecida. A contribuição desta reconstrução é distinguir a redução conjuntural da produção, a desarticulação de uma atividade e a interrupção de sua geração tecnológica seguinte. A abertura dos anos 1990 acrescentaria outras mudanças, examinadas no próximo capítulo, sem substituir a cronologia das dificuldades anteriores.

É na passagem entre eles que a ruptura econômica pode transformar-se em perda de complexidade tecnológica territorial.

Referências

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Auge e declínio nos anos setenta. Revista de Economia Política, v. 3, n. 2, p. 222–246, abr./jun. 1983. DOI: 10.1590/0101-31571983-2103.

CANO, Wilson. A desindustrialização no Brasil. Economia e Sociedade, Campinas, v. 21, número especial, p. 831–851, dez. 2012. DOI: 10.1590/S0104-06182012000400006.

EMBRAER. História da Embraer. São José dos Campos: Centro Histórico Embraer, [s.d.]. Disponível em: https://embraer.com/centro-historico-historia-embraer/pt/. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. Criação e estruturação da FAPESP. São Paulo: FAPESP, [s.d.]. Disponível em: https://fapesp.br/28/criacao-e-estruturacao-da-fapesp. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Incubadoras. São Carlos: ParqTec, [s.d.]a. Disponível em: https://parqtec.com.br/incubadoras/. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Quem somos. São Carlos: ParqTec, [s.d.]b. Disponível em: https://parqtec.com.br/quem-somos/. Acesso em: 30 set. 2026.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. Índice nacional de preços ao consumidor amplo (IPCA): taxa de variação. Brasília, DF: Ipea, 2026. Ipeadata, série PRECOS_IPCAG. Fonte dos dados: IBGE/SNIPC. Atualização: 9 jan. 2026. Disponível em: https://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?module=m&oper=view&serid=1410807112. Acesso em: 30 set. 2026.

MARQUES, Maria Silvia Bastos. O Plano Cruzado: teoria e prática. Revista de Economia Política, v. 8, n. 3, p. 435–464, jul./set. 1988. DOI: 10.1590/0101-31571988-3101.

MEDLEY, Bill. Volcker's announcement of anti-inflation measures. Federal Reserve History, 22 nov. 2013. Disponível em: https://www.federalreservehistory.org/essays/anti-inflation-measures. Acesso em: 30 set. 2026.

PEREIRA JÚNIOR, Edilson Alves. O debate sobre a desindustrialização no Brasil: abordagens concorrentes e um olhar a partir da geografia. Boletim Goiano de Geografia, Goiânia, v. 39, p. 1–20, 2019. DOI: 10.5216/bgg.v39i0.56942.

PEREZ, Carlota. Technological revolutions, paradigm shifts and socio-institutional change. In: REINERT, Erik S. (ed.). Globalization, economic development and inequality: an alternative perspective. Cheltenham: Edward Elgar, 2004. p. 217–242.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SEVERIAN, Danilo; LACERDA, Antonio Corrêa de. Soberania, industrialização e integração nacional: Wilson Cano e os mosaicos do desenvolvimento brasileiro. Economia e Sociedade, Campinas, v. 30, número especial, p. 619–635, out. 2021. DOI: 10.1590/1982-3533.2021v30nespart02. Disponível em: https://www.eco.unicamp.br/images/arquivos/artigos/ES/Especial_out_2021/02_Danilo_Severian.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

SIMS, Jocelyn; ROMERO, Jessie. Latin American debt crisis of the 1980s. Federal Reserve History, 22 nov. 2013. Disponível em: https://www.federalreservehistory.org/essays/latin-american-debt-crisis. Acesso em: 30 set. 2026.

SUZIGAN, Wilson; FURTADO, João. Política industrial e desenvolvimento. Revista de Economia Política, v. 26, n. 2, p. 163–185, abr./jun. 2006. DOI: 10.1590/S0101-31572006000200001.

5. A abertura dos anos 1990 e a reestruturação produtiva

Em julho de 1997, a Lei Geral de Telecomunicações estabeleceu que a reestruturação e a desestatização da Telebras deveriam contemplar mecanismos de preservação de sua capacidade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. O artigo 190 autorizava a criação de uma entidade que incorporasse o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da empresa. A legislação distinguia, portanto, a reorganização patrimonial da continuidade das atividades de produção de conhecimento (Brasil, 1997).

Essa distinção oferece uma entrada para a história dos anos 1990. A mudança de proprietário não informa, por si só, o destino da engenharia. O crescimento da produção não demonstra que todas as etapas continuaram sendo realizadas no mesmo território. A redução do emprego pode acompanhar tanto a introdução de novos processos quanto a transferência ou a interrupção de atividades.

O problema deste capítulo encontra-se nessas diferenças.

Nos anos 1980, examinados anteriormente, a crise modificou as condições de financiamento e continuidade das capacidades industriais. A década seguinte acrescentou mudanças na concorrência, na organização das empresas e nas relações entre produção local e mercados internacionais. Gomes (2011) situa a intensificação da reestruturação produtiva brasileira nos anos 1990, destacando que ela envolveu simultaneamente transformações técnicas, organizacionais, trabalhistas e espaciais.

A investigação não pode reduzir esse conjunto de processos à abertura comercial. Tampouco deve utilizar a expressão "reestruturação produtiva" como explicação que dispensa o exame dos acontecimentos.

A questão central será identificar **o que se tornou mais eficiente, o que mudou de localização, o que passou a ser comprado de outros fornecedores e quais competências permaneceram disponíveis nos territórios paulistas**. Eficiência empresarial e complexidade tecnológica territorial não são medidas equivalentes. Uma pode aumentar enquanto determinados componentes da outra se enfraquecem; também podem avançar conjuntamente.

5.1 A abertura não aconteceu em um único momento

A transformação das condições de comércio começou antes de 1990, mas ganhou outra abrangência naquele ano. Na reconstrução utilizada por Ponczek e Ulyssea (2022), as medidas de 1988–1989 reduziram redundâncias tarifárias e regimes especiais. Em março de 1990, foram eliminadas barreiras não tarifárias, substituídas, em geral, por tarifas. Seguiu-se uma redução da proteção tarifária: na série empregada pelos autores, a tarifa média passou de 30,5%, em 1990, para 12,8%, em 1995. As reduções variaram entre setores, incidindo mais intensamente sobre atividades anteriormente mais protegidas.

Esses dados caracterizam uma mudança relevante, mas não constituem uma medida direta de seus resultados industriais. Uma tarifa média não informa quais empresas desenvolveram novos produtos, quais encerraram linhas e quais substituíram fornecedores.

Também é necessário separar a redução tarifária de outros acontecimentos. A circulação do real começou em julho de 1994, conforme registrado na legislação que consolidou a nova unidade monetária (Brasil, 1995). A adoção do regime de câmbio flutuante ocorreu em janeiro de 1999, estabelecendo uma configuração diferente daquela vigente nos primeiros anos do Plano Real (Prates, 2015).

A cronologia impede tratar toda a década como um ambiente econômico uniforme. Uma decisão de investimento tomada em 1991 não ocorreu sob as mesmas condições monetárias e cambiais de uma decisão tomada em 1997 ou 1999.

Para a história das empresas, isso exige reconstruir a combinação efetivamente enfrentada em cada momento. A exposição às importações podia alcançar o produto final, os componentes utilizados e os equipamentos necessários à fabricação. Essas posições são distintas: a mesma organização podia competir com mercadorias importadas e utilizar importações para modificar seus processos.

5.2 Câmbio, investimento e diferentes posições na concorrência

Wilson Cano interpreta a valorização cambial a partir de 1994 como um dos fatores que condicionaram o investimento industrial e a concorrência com produtos importados. Em sua análise, esse efeito se combinou com juros, abertura comercial e dificuldades de investimento, não constituindo uma explicação isolada para a transformação produtiva brasileira (Cano, 2012).

A aplicação dessa interpretação aos territórios exige identificar a posição de cada atividade. Mantidas as demais condições, a redução do custo de aquisição de uma máquina importada pode favorecer seu usuário e alterar as condições concorrenciais do fabricante local de um equipamento substituto. Não há contradição lógica entre esses dois efeitos.

O mesmo vale para componentes. Uma empresa pode incorporar um sistema adquirido no exterior e aumentar a qualidade de seu produto. O significado territorial dependerá de saber se essa aquisição acrescentou uma possibilidade antes inexistente, substituiu uma atividade local ou permitiu desenvolver outras competências.

Por isso, não adotaremos a proporção de importações como medida automática de perda tecnológica. Uma indústria complexa pode utilizar componentes produzidos em diferentes países. A questão é **quais conhecimentos e atividades permanecem sob domínio das organizações instaladas no território e como essa combinação se modifica**.

Essa abordagem também evita deduzir as causas do fechamento de uma empresa de uma única variável macroeconômica. O câmbio integra as condições enfrentadas por uma organização, mas sua trajetória pode envolver endividamento anterior, alterações na demanda, decisões de investimento, defasagens técnicas e mudanças de estratégia.

A abertura dos anos 1990 será examinada, portanto, como mudança nas relações concorrenciais, cuja tradução empresarial e territorial precisa ser demonstrada.

5.3 A fábrica que muda por dentro

A reestruturação não se limitou à compra de máquinas. Gomes (2011) destaca a introdução de práticas organizacionais e gerenciais, a reorganização do trabalho e as mudanças nas relações entre empresas. Sua interpretação também recusa a ideia de uma substituição instantânea entre modelos: formas anteriores e novas formas de organização coexistiram, em ritmos diferentes conforme empresas e lugares.

Esse ponto permite observar acontecimentos que uma fotografia da instalação industrial não registra. A fábrica pode conservar seu endereço enquanto modifica a divisão das tarefas, o número de trabalhadores diretamente contratados e a relação entre atividades internas e externas.

Para o livro, interessa distinguir pelo menos três transformações. A primeira altera a maneira de executar uma atividade que continua dentro da empresa. A segunda transfere essa atividade para outra organização. A terceira interrompe sua realização localmente e a substitui pela aquisição de um produto ou serviço desenvolvido em outro lugar.

As três podem reduzir determinados custos ou modificar a produtividade do estabelecimento. Seus efeitos territoriais, entretanto, não são necessariamente semelhantes.

A análise precisa alcançar o conteúdo do trabalho. A introdução de um equipamento pode eliminar algumas operações e criar outras relacionadas à programação, à manutenção e ao controle. Isso não significa que os trabalhadores anteriormente empregados sejam automaticamente incorporados às novas funções, nem que o saldo de competências seja sempre positivo ou negativo.

A comparação pertinente não é apenas entre uma fábrica antiga e uma fábrica modernizada. É entre duas configurações de atividades, conhecimentos e relações produtivas.

Modernizar uma instalação e ampliar a capacidade tecnológica de seu território são processos que podem se combinar, mas não devem ser confundidos.

5.4 Os ganhos de produtividade precisam entrar na análise

Uma interpretação consistente dos anos 1990 não pode ignorar os estudos que identificaram ganhos de eficiência. Hay (2001), analisando um painel de 318 grandes empresas manufatureiras entre 1986 e 1994, encontrou aumentos expressivos de produtividade total dos fatores no período posterior à abertura. Esses ganhos foram acompanhados por reduções de participação de mercado e de lucros. O autor interpreta a pressão concorrencial como estímulo à melhoria da eficiência das empresas examinadas.

O alcance desse resultado precisa ser preservado. Trata-se de grandes empresas, de uma amostra e de um período determinados. Não é uma estimativa direta do desempenho de todas as firmas brasileiras, de todos os trabalhadores industriais ou dos territórios onde posteriormente seriam implantados parques tecnológicos.

Há também uma diferença entre o indicador utilizado e o conceito desenvolvido neste livro. Produtividade total dos fatores não é sinônimo de quantidade de engenheiros, domínio de projeto ou capacidade de desenvolver uma nova geração de produtos.

Podemos explicitar a distinção com uma situação hipotética. Uma empresa melhora sua eficiência ao concentrar-se na integração de equipamentos e adquirir componentes de fornecedores externos. Essa reorganização pode ampliar sua competência como integradora. Para conhecer o efeito territorial, será necessário investigar o que aconteceu com as competências dos fornecedores substituídos e quais novas relações foram estabelecidas.

Não existe, portanto, incompatibilidade necessária entre ganhos empresariais e perdas em partes de uma rede produtiva. Tampouco existe incompatibilidade entre eficiência e adensamento tecnológico: uma reorganização pode fortalecer empresas especializadas e ampliar a capacidade conjunta.

O resultado não pode ser obtido por definição. É justamente essa combinação que precisa ser reconstruída.

5.5 Desverticalização: quando a atividade ultrapassa os limites da empresa

Castells (2000) interpreta a organização em redes como uma característica central das transformações produtivas associadas às tecnologias de informação e comunicação. Essas tecnologias permitem combinar descentralização de atividades com concentração de decisões. A distribuição das tarefas entre organizações não significa, nessa abordagem, ausência de coordenação ou igualdade entre os participantes.

Essa perspectiva ajuda a compreender por que a redução das atividades internas de uma empresa não equivale necessariamente à redução de todas as atividades existentes ao seu redor.

Considere-se uma equipe que deixa o quadro de uma fabricante e passa a integrar uma empresa independente de engenharia. Se permanece no território, atende diferentes clientes e desenvolve novas competências, a mudança pode ampliar a especialização regional. Se a atividade é transferida para uma unidade distante e a equipe se dispersa, ocorre outra transformação.

O termo terceirização, utilizado sem essa diferenciação, pode reunir situações muito diversas. Para a análise territorial, importa saber o que foi contratado externamente, onde passou a ser realizado, com quais condições de trabalho e sob qual responsabilidade técnica.

Também será necessário distinguir o fornecimento de serviços padronizados da participação no desenvolvimento de produtos. Uma empresa contratada para executar especificações prontas ocupa uma posição diferente daquela que define soluções em colaboração com o cliente. Ambas podem empregar trabalhadores qualificados, mas dispõem de possibilidades distintas de aprendizado e decisão.

A desverticalização será examinada, assim, como uma mudança nas fronteiras organizacionais. Seu significado para a complexidade depende de como essas fronteiras se relacionam com as fronteiras territoriais.

5.6 Internacionalização, propriedade e horizontes financeiros

Sarti e Laplane (2002) caracterizam a internacionalização brasileira dos anos 1990 como predominantemente voltada para dentro. Sua análise identifica transferência de propriedade de empresas nacionais para investidores estrangeiros sem movimento proporcional de empresas brasileiras no exterior, além de crescimento do conteúdo importado sem expansão equivalente das exportações. Para os autores, a melhoria de eficiência em determinadas empresas coexistiu com maior vulnerabilidade externa da economia. Trata-se de uma interpretação da configuração examinada, não de uma conclusão universal sobre qualquer investimento estrangeiro.

A distinção entre aquisição patrimonial e ampliação de capacidade produtiva é indispensável. A compra de uma empresa existente pode ser seguida de expansão, reorganização ou redução de atividades. O valor da transação, isoladamente, não informa qual dessas trajetórias ocorreu.

O controle empresarial introduz outra escala de análise. Uma unidade pode conservar sua produção enquanto decisões sobre pesquisa, fornecedores ou desenvolvimento de produtos passam a integrar uma estrutura corporativa mais ampla. Também pode receber novas responsabilidades de engenharia. A nacionalidade do proprietário não resolve antecipadamente essa questão.

Suzigan e Furtado (2006), por sua vez, argumentam que as condições macroeconômicas e financeiras do período limitaram a articulação entre transformação industrial e investimentos de longo prazo. Em sua leitura, parte da reorganização empresarial assumiu caráter defensivo, embora tenham ocorrido avanços de qualidade e produtividade.

É nesse nível que a financeirização será investigada neste livro: não como rótulo aplicado a toda empresa que possui aplicações financeiras ou acionistas externos, mas como questão sobre os critérios e horizontes que orientam suas decisões.

Para demonstrar que objetivos financeiros restringiram uma trajetória tecnológica, será necessário acompanhar decisões concretas. A venda de ativos ou a interrupção de um projeto não permite, sozinha, atribuir uma motivação única aos dirigentes. O interesse analítico está na relação entre governança, investimento e continuidade das competências.

5.7 A metrópole industrial e a redução do emprego

A Região Metropolitana de São Paulo oferece evidências que impedem uma narrativa simples de substituição da indústria pelos serviços. Araújo (2001) identifica a permanência da centralidade industrial metropolitana ao lado da expansão de serviços produtivos e financeiros. Ao mesmo tempo, registra que a participação dos ocupados na indústria, na estrutura ocupacional da região, passou de aproximadamente 32%, em 1988, para 20%, em 1999. Sua interpretação destaca a divergência entre as trajetórias da produção e do emprego.

Esses números se referem à estrutura ocupacional metropolitana. Não representam, diretamente, uma série de empregos industriais de alta qualificação para todo o estado. Também não permitem afirmar que toda a redução correspondeu a postos de engenharia ou pesquisa.

Essa delimitação é especialmente importante para a tese do livro. Demonstrar perda de empregos tecnológicos requer identificar ocupações, atividades e funções, não apenas utilizar a queda do emprego industrial agregado como substituto.

A expansão dos serviços tampouco oferece resposta automática. Parte deles pode estar diretamente vinculada à fabricação, ao projeto e ao funcionamento das empresas. Outra parte pode constituir uma alternativa ocupacional sem continuidade com as competências anteriormente utilizadas.

Da mesma forma, o aumento da escolaridade média dos trabalhadores que permanecem em uma empresa não demonstra, por si só, aumento do número absoluto de pessoas dedicadas a tarefas tecnológicas. Uma média pode crescer porque saíram trabalhadores com menor escolaridade, mesmo sem expansão das ocupações mais qualificadas.

O problema não consiste em estabelecer uma hierarquia abstrata entre trabalho industrial e trabalho em serviços. Consiste em reconstruir o que passou a ser realizado, por quem e em quais condições.

5.8 O ajuste regional não terminou com a redução das tarifas

A persistência territorial das mudanças foi examinada por Dix-Carneiro e Kovak (2017). Comparando regiões brasileiras diferentemente expostas às reduções tarifárias, os autores encontraram quedas prolongadas de emprego formal e rendimentos nas regiões mais afetadas, em relação às menos expostas. O efeito estimado sobre rendimentos regionais, vinte anos depois da liberalização, era três vezes o observado após dez anos. O estudo relaciona essa persistência à mobilidade imperfeita do trabalho e à dinâmica de ajuste da demanda por trabalhadores e do capital.

Esse resultado contesta a expectativa de que mudanças na alocação do trabalho se resolvam necessariamente em um intervalo curto. Mas seu significado não deve ser ampliado indevidamente. A comparação identifica efeitos relativos associados à exposição regional; não atribui toda perda de emprego brasileira à abertura nem mede diretamente a perda de capacidades nos entornos dos parques paulistas.

A contribuição para este livro está em mostrar por que a dimensão territorial não pode ser tratada como detalhe. Uma oportunidade criada em outra região não constitui compensação imediata para um trabalhador que perdeu sua ocupação. Mesmo quando há deslocamento, é necessário verificar se ocorre continuidade profissional.

As redes produtivas também podem apresentar tempos diferentes de recomposição. Uma nova empresa pode instalar equipamentos rapidamente e precisar de mais tempo para estabelecer fornecedores ou formar uma equipe. A abertura de postos em outra atividade não reproduz automaticamente o conjunto de relações anteriormente existente.

Por isso, a avaliação não se encerrará no saldo contemporâneo à reforma. Será necessário acompanhar o que acontece depois: quais competências encontram novas aplicações, quais se deslocam e quais deixam de ser utilizadas.

5.9 Privatização não é sinônimo de desaparecimento do Estado

O Programa Nacional de Desestatização foi instituído pela Lei nº 8.031, de abril de 1990. Entre seus objetivos declarados estavam reorganizar a participação estatal na economia, contribuir para a redução da dívida pública, permitir a retomada de investimentos e promover a modernização industrial. A lei documenta finalidades e instrumentos; não comprova que todos os resultados pretendidos tenham sido alcançados (Brasil, 1990).

Privatizar, liberalizar o comércio e desregular são acontecimentos diferentes, embora possam integrar um mesmo período de reformas. A transferência do controle de uma empresa não implica necessariamente o encerramento de suas atividades. Tampouco informa, por si só, quem passa a desenvolver seus produtos.

A informática oferece um exemplo da continuidade de instrumentos públicos sob outra configuração. Em sua redação original, a Lei nº 8.248, de 1991, vinculava benefícios a investimentos em pesquisa e desenvolvimento realizados no país, incluindo aplicações mediante convênios com instituições de pesquisa e ensino. Portanto, a mudança das condições de concorrência coexistiu com mecanismos de incentivo tecnológico (Brasil, 1991).

A pergunta histórica não será se o Estado estava simplesmente presente ou ausente. Será como suas funções se modificaram e de que maneira os novos instrumentos se relacionaram com as capacidades anteriores.

Também será necessário separar o cumprimento formal de uma obrigação de pesquisa de seus resultados tecnológicos. A existência de um incentivo ou contrato não demonstra, isoladamente, o domínio de novas competências. Essa distinção vale tanto para as políticas anteriores quanto para aquelas instituídas nos anos 1990.

5.10 Campinas: a continuidade do CPqD sob outra organização

O caso apresentado na abertura encontra uma transformação institucional concreta em 1998. Com a privatização do sistema Telebras, o CPqD passou a constituir uma fundação de direito privado. A instituição registra a ampliação posterior de sua atuação para outros setores, preservando atividades de pesquisa e desenvolvimento sob uma organização diferente daquela que possuía quando integrava a empresa estatal (CPqD, [s.d.]).

Essa trajetória impede afirmar que a reorganização das telecomunicações eliminou integralmente sua infraestrutura de pesquisa. Também não autoriza concluir que todas as competências, relações e fontes de demanda permaneceram intactas.

Para compreender a transformação, será necessário acompanhar os projetos, os contratos, as equipes e os vínculos empresariais. Uma instituição pode conservar determinadas linhas e desenvolver outras; pode mudar seus compradores sem abandonar sua engenharia; pode igualmente interromper atividades específicas.

Há ainda uma diferença entre modernização dos serviços e domínio da tecnologia empregada em sua prestação. A ampliação ou atualização de uma rede pode ocorrer mediante equipamentos desenvolvidos localmente ou adquiridos de fornecedores externos. Medir o alcance do serviço e medir a capacidade de desenvolver seus sistemas são tarefas distintas.

A experiência de Campinas interessa justamente porque reúne essas dimensões sem permitir reduzi-las a uma única variável. O CPqD permaneceu como organização, mas a história de suas relações produtivas precisa ser reconstruída para compreender o que essa continuidade representou territorialmente.

Quando os parques tecnológicos da região forem examinados, encontrarão essa transformação anterior. Não poderão ser considerados criadores de toda a capacidade existente, nem sua presença bastará para demonstrar que todas as conexões históricas foram preservadas.

5.11 São José dos Campos: uma empresa reorganizada e uma trajetória tecnológica em continuidade

A cronologia da Embraer registra sua privatização em 7 de dezembro de 1994, o primeiro voo do EMB 145 em 11 de agosto de 1995 e a primeira entrega comercial dessa aeronave em dezembro de 1996. A memória empresarial também descreve o trabalho de desenvolvimento do novo jato durante o período de dificuldades financeiras e reorganização da companhia (Embraer, [s.d.]).

A sequência permite reconhecer a continuidade de uma trajetória tecnológica através de uma mudança patrimonial. Não estabelece, porém, quanto de seu resultado deve ser atribuído a cada mecanismo envolvido.

Seria inadequado apagar a privatização da história empresarial. Também seria inadequado tomar a proximidade entre sua data e o voo da aeronave como prova de que as competências necessárias foram criadas naquele intervalo. A sequência temporal não substitui a reconstrução do desenvolvimento do produto.

O caso exige distinguir o projeto acumulado, as condições de financiamento, a organização empresarial e a inserção comercial. Essas dimensões podem se reforçar, mas não são equivalentes.

Também é preciso separar o desempenho da empresa da transformação de sua cadeia. A continuidade do desenvolvimento aeronáutico não informa automaticamente quais fornecedores participaram, quais responsabilidades receberam ou quais competências permaneceram concentradas na empresa principal.

Para o livro, a Embraer constitui uma referência de reorganização acompanhada pela continuidade de produtos complexos, e não uma demonstração de que todos os territórios tecnológicos paulistas seguiram trajetória semelhante. Sua comparação com outras empresas deverá identificar os mecanismos que diferenciaram as experiências.

5.12 Osasco e a Cobrasma: quando a atividade fabril termina

A Cobrasma apresenta um acontecimento diferente. Segundo a cronologia da própria companhia, suas atividades fabris foram integralmente encerradas em maio de 1998. A formulação é importante: o encerramento da fabricação deve ser distinguido da continuidade jurídica da empresa e de outros usos posteriores de seus ativos (Cobrasma, [s.d.]).

Em sua tese sobre a empresa, Motta (2007) relaciona a trajetória da Cobrasma à dependência de encomendas de organizações governamentais, à alternância entre expansão e ociosidade e às decisões e dificuldades internas da própria companhia. Sua interpretação não apresenta o encerramento como efeito de uma causa única, externa à história empresarial.

Essa combinação de fatores é precisamente o que o próximo capítulo deverá aprofundar nos casos empresariais. A redução tarifária não pode explicar automaticamente uma empresa cuja demanda, investimentos e problemas organizacionais atravessavam períodos anteriores. Ao mesmo tempo, a

existência de dificuldades internas não torna irrelevantes as condições econômicas e os mercados em que ela operava.

O acontecimento de 1998 introduz uma questão que as estatísticas de produtividade das empresas em operação não resolvem: o que aconteceu com as competências de uma organização que deixou de fabricar?

A resposta exige acompanhar trabalhadores, equipamentos, documentação técnica e relações com fornecedores. Parte desses recursos pode ter sido incorporada a outras atividades. Outra parte pode ter perdido condições de utilização. O fechamento estabelece a necessidade da investigação, não seu resultado completo.

A comparação com Embraer e CPqD torna visível a heterogeneidade da década: transferência de controle com continuidade industrial, mudança de natureza institucional com permanência de pesquisa e encerramento de atividades fabris são trajetórias distintas.

5.13 O que se reorganiza quando a empresa permanece?

Milton Santos distingue relações territoriais de proximidade e conexões organizadas a partir de circuitos que ultrapassam os lugares. Sua discussão das horizontalidades e verticalidades permite compreender a presença simultânea de vínculos locais e de decisões coordenadas a distância, sem tratar o território como unidade isolada (Santos, 2006).

Aplicada à reestruturação, essa perspectiva desloca a atenção do endereço empresarial para a distribuição de funções. Uma organização pode permanecer no município, conservar sua marca e alterar o que realiza ali.

É possível imaginar uma unidade que amplie a fabricação, mas deixe de desenvolver produtos. Outra pode reduzir a produção seriada e especializar-se em engenharia. Uma terceira pode combinar atividades locais com fornecedores externos, preservando o domínio da integração. Essas configurações não podem ser classificadas apenas pelo número de empregados ou pelo volume de vendas.

A análise de Suzigan e Furtado (2006) reforça a necessidade dessa diferenciação: os autores identificam modernização e ganhos de produtividade, mas também redução da densidade de determinadas cadeias, incluindo segmentos da eletrônica, dos bens de capital e da química. Sua interpretação distingue o desempenho de organizações individuais da estrutura produtiva em que estão inseridas.

Propomos, a partir desse problema, observar a **densidade das relações produtivas** como uma dimensão da complexidade territorial. Não se trata apenas de contar fornecedores, mas de identificar as funções tecnológicas que realizam e sua participação no desenvolvimento de soluções.

Uma cadeia com muitos estabelecimentos não é necessariamente mais complexa do que outra com menos empresas. O que importa é a combinação de competências e a possibilidade de utilizá-las em novos problemas.

Da mesma forma, conexões internacionais não significam, por definição, perda territorial. A questão é saber se ampliam as atividades realizadas localmente ou se substituem competências que deixam de encontrar aplicação.

5.14 Da eficiência empresarial à direção da transformação

Mazzucato (2018) distingue a intensidade da inovação de sua direção. Sua abordagem das políticas orientadas por missões enfatiza a articulação entre investimentos, organizações e objetivos, em vez de considerar suficiente o aumento genérico das atividades inovadoras. A contribuição interessa aqui como lente analítica posterior, não como descrição do vocabulário ou dos propósitos de todas as políticas dos anos 1990.

Essa distinção permite recolocar o balanço da década. Uma economia pode apresentar empresas mais eficientes e continuar dependente de competências que não desenvolve. Pode perder postos industriais e ampliar determinadas atividades tecnológicas. Pode modernizar seus serviços e reduzir a fabricação local dos equipamentos utilizados.

Nenhuma dessas possibilidades deve ser convertida em conclusão antecipada sobre São Paulo. Elas mostram por que o diagnóstico exige combinar diferentes escalas.

A abertura alterou as condições de concorrência; a reestruturação modificou atividades e relações empresariais; as mudanças patrimoniais reorganizaram formas de controle. Para compreender a complexidade territorial, será necessário acompanhar como esses processos se encontraram em cada trajetória.

O ponto de partida dos parques tecnológicos do século XXI não foi, portanto, a estrutura produtiva descrita nos capítulos iniciais em estado de conservação integral. Também não foi um território destituído de toda capacidade. Foi uma configuração transformada, na qual algumas competências permaneceram, outras se deslocaram e outras deixaram de ser realizadas.

A análise dos parques terá de perguntar quais dessas relações passaram a integrar seus projetos. Um empreendimento pode conectar organizações antes separadas, apoiar novas empresas ou conservar conhecimentos. Mas sua inauguração não demonstra que tenha reconstruído as capacidades de uma cadeia industrial anterior.

A conclusão deste capítulo não é um veredicto geral sobre a abertura, as privatizações ou a reorganização das empresas. É uma distinção necessária para interpretar seus efeitos: **o desempenho de uma empresa não equivale ao desempenho de seu território, e a continuidade de uma atividade econômica não comprova a continuidade de todas as capacidades que anteriormente a sustentavam**.

O capítulo seguinte acompanhará empresas concretas. A passagem das estatísticas às suas histórias permitirá investigar o que significaram, em cada caso, palavras aparentemente semelhantes: reorganização, venda, transferência, encerramento e desaparecimento.

Não bastará saber quais nomes deixaram de constar do mapa industrial. Será necessário descobrir **quais atividades o território deixou de realizar - e quais conhecimentos encontraram, ou não, uma nova trajetória**.

Referências

ARAÚJO, Maria de Fátima Infante. Reestruturação produtiva e transformações econômicas: Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 20–30, 2001. DOI: 10.1590/S0102-88392001000100004.

BRASIL. Lei nº 8.031, de 12 de abril de 1990. Cria o Programa Nacional de Desestatização, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8031.htm. Acesso em: 30 set. 2026.

BRASIL. Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991. Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1991. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8248.htm. Acesso em: 30 set. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.069, de 29 de junho de 1995. Dispõe sobre o Plano Real, o Sistema Monetário Nacional, estabelece as regras e condições de emissão do REAL e os critérios para conversão das obrigações para o REAL, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1995. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9069.htm. Acesso em: 30 set. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997. Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995. Brasília, DF: Presidência da República, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9472.htm. Acesso em: 30 set. 2026.

CANO, Wilson. A desindustrialização no Brasil. Economia e Sociedade, Campinas, v. 21, número especial, p. 831–851, dez. 2012. DOI: 10.1590/S0104-06182012000400006.

CASTELLS, Manuel. Materials for an exploratory theory of the network society. The British Journal of Sociology, v. 51, n. 1, p. 5–24, 2000. DOI: 10.1111/j.1468-4446.2000.00005.x.

CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES - CPqD. Sobre o CPqD. Campinas: CPqD, [s.d.]. Disponível em: https://www.cpqd.com.br/sobre-o-cpqd/. Acesso em: 30 set. 2026.

COBRASMA. Cobrasma S.A. Osasco: Cobrasma, [s.d.]. Disponível em: https://www.cobrasma.com.br/. Acesso em: 30 set. 2026.

DIX-CARNEIRO, Rafael; KOVAK, Brian K. Trade liberalization and regional dynamics. American Economic Review, v. 107, n. 10, p. 2908–2946, 2017. DOI: 10.1257/aer.20161214.

EMBRAER. História da Embraer. São José dos Campos: Centro Histórico Embraer, [s.d.]. Disponível em: https://embraer.com/centro-historico-historia-embraer/pt/. Acesso em: 30 set. 2026.

GOMES, Maria Terezinha Serafim. O debate sobre a reestruturação produtiva no Brasil. Ra'e Ga: O Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, v. 21, p. 51–77, 2011. DOI: 10.5380/raega.v21i0.21231.

HAY, Donald A. The post-1990 Brazilian trade liberalisation and the performance of large manufacturing firms: productivity, market share and profits. The Economic Journal, v. 111, n. 473, p. 620–641, 2001. DOI: 10.1111/1468-0297.00653.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

MOTTA, Antonio Carlos Casulari Roxo da. Cobrasma: trajetória de uma empresa brasileira. 2007. Tese (Doutorado em História Econômica) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. DOI: 10.11606/T.8.2007.tde-10072007-115106. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8137/tde-10072007-115106/publico/TESE_ANTONIO_CARLOS_CASULARI_ROXO_MOTTA.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

PONCZEK, Vladimir; ULYSSEA, Gabriel. Enforcement of labour regulation and the labour market effects of trade: evidence from Brazil. The Economic Journal, v. 132, n. 641, p. 361–390, 2022. DOI: 10.1093/ej/ueab052.

PRATES, Daniela Magalhães. O regime de câmbio flutuante no Brasil: 1999–2012: especificidades e dilemas. Brasília, DF: Ipea, 2015. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3901. Acesso em: 30 set. 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SARTI, Fernando; LAPLANE, Mariano F. O investimento direto estrangeiro e a internacionalização da economia brasileira nos anos 1990. Economia e Sociedade, Campinas, v. 11, n. 1 (18), p. 63–94, jan./jun. 2002. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/download/8643088/10640/15063. Acesso em: 30 set. 2026.

SUZIGAN, Wilson; FURTADO, João. Política industrial e desenvolvimento. Revista de Economia Política, v. 26, n. 2, p. 163–185, abr./jun. 2006. DOI: 10.1590/S0101-31572006000200001.

6. Capacidades interrompidas e trajetórias de recomposição

Durante a concordata da Engesa, cerca de 220 trabalhadores da fábrica de São José dos Campos organizaram-se em uma cooperativa para manter parte das oficinas em atividade. Em depoimento reproduzido por Ladeira Junior (2013), um participante relata que compradores levavam motores à empresa e que os trabalhadores montavam tratores com os recursos disponíveis, repartindo os valores obtidos. Enquanto se aguardava uma solução para a companhia, procurava-se conservar alguma possibilidade de produzir e obter renda.

O episódio oferece uma entrada concreta para o problema deste capítulo. Uma organização podia estar financeiramente comprometida e ainda reunir trabalhadores capazes de fabricar. A existência de conhecimento, entretanto, não bastava para recompor as condições de funcionamento da empresa.

É nesse intervalo entre saber fazer e conseguir continuar fazendo que se situa parte importante da história das capacidades tecnológicas interrompidas.

Nos capítulos anteriores, examinamos as condições gerais de sua formação e transformação. Agora, a análise se aproxima das empresas. Não para substituir a explicação econômica por biografias empresariais, mas para compreender acontecimentos que as estatísticas agregadas não descrevem integralmente: a interrupção de um projeto, a dissolução de uma equipe, a transferência de uma atividade e a continuidade parcial de conhecimentos em outras organizações.

O capítulo acompanha trajetórias nas quais determinadas combinações de pessoas, instalações, projetos e relações deixaram de funcionar como antes. Interrupção empresarial, perda de uma função e extinção do conhecimento não são tomadas como sinônimos.

Algumas capacidades encontraram continuidade. Outras permaneceram apenas parcialmente disponíveis. Em certos casos, a empresa desapareceu, mas seus conhecimentos alimentaram novas atividades. Em outros, a marca ou a pessoa jurídica permaneceu enquanto parte da produção era encerrada.

Distinguir essas situações é mais importante do que reunir uma lista extensa de nomes conhecidos.

6.1 A morte da empresa não é uma medida suficiente

Milton Santos oferece uma chave para essa distinção ao compreender o espaço como articulação entre sistemas de objetos e sistemas de ações. A permanência material de um edifício não assegura a continuidade das relações que anteriormente lhe conferiam função. Um objeto pode conservar sua forma e participar de outra configuração social e produtiva (Santos, 2006).

Aplicada à história industrial, essa perspectiva permite separar três questões: o que aconteceu com a organização empresarial, o que aconteceu com suas atividades e o que aconteceu com os conhecimentos mobilizados por elas.

Essas histórias podem seguir caminhos diferentes. Um galpão vendido pode continuar abrigando produção, mas de outro tipo. Uma equipe pode sair de uma empresa e permanecer no mesmo município. Uma patente pode continuar juridicamente existente sem que haja uma organização capaz de transformá-la em produto.

Por isso, a falência será tratada como acontecimento relevante, mas não como indicador autossuficiente de perda tecnológica. Da mesma maneira, a aquisição de uma empresa não será automaticamente interpretada como desaparecimento de suas competências.

Os quatro casos examinados - Engesa, Cobrasma, Tecsat–Tectelcom e Itautec - constituem uma seleção analítica, não um inventário completo das perdas industriais paulistas. Foram escolhidos porque permitem observar destinos diferentes e porque dispõem de documentação capaz de ultrapassar, ainda que de maneira desigual, a simples identificação de encerramentos ou mudanças patrimoniais.

A unidade de análise não será apenas a empresa. Será a **capacidade de realizar determinadas atividades em determinado território**, antes e depois de sua transformação.

6.2 Engesa: o problema não era apenas construir um protótipo

A trajetória da Engesa reuniu a produção de veículos como Cascavel e Urutu e o desenvolvimento do projeto Osório. Na interpretação de Degl'Iesposti (2006), sua crise resultou da combinação entre fatores externos e internos: dificuldades de recebimento de vendas ao Iraque, retração da demanda, ausência das encomendas esperadas para o Osório e problemas de gestão e custos. O autor contesta, assim, uma explicação restrita ao insucesso de um único contrato.

Essa reconstrução modifica o significado da expressão "oportunidade perdida". Não é necessário afirmar que a empresa teria conquistado um mercado mundial para reconhecer a existência de competências e projetos efetivos. Também não basta reconhecer essas competências para concluir que sua continuidade comercial estava assegurada.

Entre desenvolver um protótipo e sustentar uma linha industrial existe uma diferença organizacional. Para os propósitos deste livro, interessa justamente o conjunto que permite atravessá-la: capacidade de fabricação, financiamento, fornecedores, compradores e continuidade do trabalho de desenvolvimento.

O caso impõe uma separação entre dois julgamentos frequentemente sobrepostos. Um projeto pode expressar aprendizagem tecnológica relevante e, ao mesmo tempo, estar associado a uma estratégia empresarial excessivamente exposta a determinados contratos. Reconhecer o primeiro aspecto não elimina a necessidade de examinar o segundo.

A falência da Engesa Engenheiros Especializados S.A. foi decretada em **18 de outubro de 1993**, depois de tentativas de reorganização e venda. A cronologia reconstruída por Ladeira Junior (2013) mostra que a decisão judicial ocorreu ao final de um processo prolongado, não no início das dificuldades.

Essa temporalidade importa. Quando chega a decisão formal, parte das condições de funcionamento já pode ter sido alterada. O encerramento jurídico não precisa coincidir com o momento em que uma atividade deixa de ser executada ou uma equipe perde sua composição.

Para compreender a perda territorial, portanto, é necessário olhar também para o período anterior à falência. A pergunta não é somente quando a empresa terminou, mas quando deixou de conseguir reproduzir suas atividades como conjunto.

6.3 O que permaneceu depois da Engesa

Um testemunho de ex-diretor, reproduzido por Ladeira Junior (2013), descrevia já em 1991 a dispersão do conhecimento organizacional: profissionais permaneciam disponíveis, mas a recomposição do conjunto era considerada difícil, inclusive porque parte deles havia encontrado novos empregos. Trata-se de uma avaliação situada, não de um levantamento completo do destino dos trabalhadores.

A distinção entre competências individuais e capacidade coletiva torna-se central. Saber executar uma tarefa não significa dispor das condições para organizar novamente todas as tarefas necessárias a um produto.

Por outro lado, a dispersão não equivale a desaparecimento integral. Degl'Iesposti (2006) registra a participação de empresas de ex-funcionários em atividades de recuperação de veículos, com recontratação de parte da mão de obra especializada. Registra também a aquisição, pela Embraer, dos prédios da Engesa em São José dos Campos, em outubro de 2000. Há, portanto, evidências de reutilização de recursos materiais e de continuidade de competências, embora em outra configuração.

Esses acontecimentos impedem uma imagem de apagamento absoluto. Mas a preservação de uma parte também não demonstra a recomposição de todas as funções anteriores.

Manter equipamentos em operação, recuperar veículos existentes e desenvolver uma nova família de produtos são atividades relacionadas, porém distintas. Uma organização pode conservar capacidade de manutenção sem reunir todos os recursos necessários a um novo projeto. Pode igualmente utilizar o conhecimento da manutenção como base para outra trajetória de desenvolvimento.

O resultado deve ser descrito na escala das atividades. Dizer que "o conhecimento sobreviveu" é insuficiente quando não se identifica qual conhecimento, em quais organizações e para realizar quais tarefas. Dizer que "tudo se perdeu" seria igualmente inadequado diante das continuidades documentadas.

O caso Engesa introduz, assim, uma formulação que acompanhará o capítulo: **a perda pode estar na articulação entre competências que, consideradas separadamente, ainda existem**.

6.4 Cobrasma: o encerramento da fabricação e a permanência da memória

A cronologia institucional da Cobrasma registra que, desde maio de 1998, a companhia encerrou integralmente suas atividades fabris. O enunciado permite identificar o término da fabricação sem confundi-lo com o desaparecimento imediato da pessoa jurídica ou de todos os seus ativos (Cobrasma, [s.d.]).

Essa precisão é necessária porque diferentes formas de continuidade podem produzir uma impressão enganosa de permanência industrial. Uma empresa pode conservar patrimônio, nome e obrigações sem continuar executando as atividades pelas quais se tornou conhecida.

Para a análise territorial, o acontecimento relevante é a interrupção da fabricação. A partir dele, torna-se necessário distinguir o destino dos equipamentos do destino das equipes e das relações produtivas. A venda de uma máquina demonstra uma transferência patrimonial; não demonstra, sozinha, a transferência da experiência acumulada por quem a utilizava.

Também é inadequado interpretar a empresa apenas como portadora de um passado tecnológico a ser celebrado. A memória industrial inclui relações de trabalho, conflitos e formas de organização coletiva. Recuperar capacidades não significa idealizar as condições em que foram constituídas.

Um acontecimento posterior torna essa dimensão visível. Em outubro de 2024, o Sindicato dos Metalúrgicos de Osasco sediou o lançamento de um livro sobre a trajetória da Cobrasma. O encontro reuniu pesquisadores e participantes da história da empresa; João Joaquim, ex-trabalhador e ex-diretor sindical, recordou a greve de 1968. A atividade mostra a permanência de uma memória coletiva décadas depois do encerramento fabril (Silva, 2024).

Essa memória não prova que as antigas capacidades produtivas continuem operacionalmente disponíveis. Prova algo diferente: a existência de pessoas, relatos e organizações capazes de conservar referências sobre o trabalho realizado.

Para este livro, esses registros possuem dupla importância. Permitem reconstruir atividades que nem sempre aparecem nos documentos administrativos e recolocam os trabalhadores como sujeitos da história tecnológica.

A fábrica não será tratada apenas como patrimônio de seus proprietários. Sua trajetória também inclui conhecimentos desenvolvidos no trabalho e experiências que pertencem à história social do território. A passagem da fabricação à memória é, por isso, um acontecimento distinto da simples mudança de uso de um terreno.

6.5 Tecsat–Tectelcom: a fábrica por trás do serviço

A experiência da Tecsat–Tectelcom permite aprofundar a análise porque já foi objeto de investigação específica nesta sequência de trabalhos. Em TECSAT–TECTELCOM: uma possibilidade brasileira interrompida, reconstruímos a relação entre a base industrial da Tectelcom, a marca Tecsat e sua entrada na operação de televisão por assinatura via satélite. O livro distingue a fabricação de equipamentos da organização do serviço, embora ambas integrassem a trajetória do grupo (Fantin; Veiga, 2026b, p. 125–132).

Essa distinção é decisiva. Se a história fosse reduzida ao encerramento de uma operadora, a dimensão industrial permaneceria parcialmente invisível. O receptor e a antena seriam percebidos apenas como acessórios de um serviço, não como produtos de atividades de fabricação, montagem, manutenção e desenvolvimento.

A documentação societária examinada naquela investigação situa a origem da empresa em São José dos Campos, em 1985, inicialmente vinculada ao comércio, à montagem e à manutenção de equipamentos eletrônicos de telecomunicações. A ampliação posterior de suas atividades acompanhou a constituição de uma estrutura industrial mais abrangente (Fantin; Veiga, 2026b, p. 127–130).

É importante não transformar a ampliação do objeto social em prova de que todos os produtos previstos foram efetivamente fabricados. Um contrato social documenta atividades autorizadas e intenções empresariais. A demonstração do domínio tecnológico exige outras evidências: equipamentos produzidos, contratos executados, equipes e projetos.

No caso da Tecsat–Tectelcom, a passagem da venda de equipamentos para a prestação de um serviço recorrente modificou os problemas enfrentados pela organização. A análise anterior destaca a necessidade de combinar fabricação com contratação de capacidade satelital, programação, cobrança, atendimento e retenção de assinantes. O conhecimento industrial não eliminava as exigências financeiras e comerciais dessa nova atividade (Fantin; Veiga, 2026b, p. 128–129).

A interpretação proposta aqui é que a empresa procurou coordenar atividades com temporalidades distintas. Produzir e vender um equipamento não é o mesmo que sustentar continuamente o serviço ao qual ele dá acesso.

Essa diferença ajuda a compreender por que a existência de competência técnica não constitui explicação suficiente para a permanência empresarial. A continuidade dependia também da articulação entre os componentes do negócio. O problema tecnológico não estava separado de sua organização econômica.

6.6 A capacidade que circulava pelos telhados

A investigação sobre a Tecsat também permite ampliar a definição de trabalho tecnológico. A empresa não se relacionava apenas com engenheiros e trabalhadores de sua fábrica. Mantinha vínculos com instaladores e profissionais responsáveis pela utilização dos equipamentos em diferentes condições locais.

O depoimento de Pierre Neto, reproduzido por Fantin e Veiga (2026b), descreve a Rede Tecsat como um programa de formação técnica transmitido por satélite. Dúvidas encaminhadas por cartas e telefonemas eram convertidas em explicações; programas eram gravados em VHS e utilizados no treinamento de outras pessoas. Por se tratar de memória oral, esse registro informa práticas e experiências, mas não autoriza estimar, sozinho, quantos profissionais foram formados.

O conteúdo do relato permite identificar uma relação de aprendizagem que ultrapassava o perímetro fabril. Problemas encontrados nas instalações retornavam à empresa e eram transformados em material técnico. A utilização do produto alimentava um circuito de explicações e ajustes.

Esse circuito é relevante para a geografia da complexidade. Uma parte da capacidade estava no desenvolvimento e na fabricação; outra, na possibilidade de instalar, diagnosticar falhas e manter o equipamento em funcionamento. Não são atividades idênticas, mas participam da realização de um mesmo sistema.

A conclusão analítica não é que todos os instaladores dominavam a tecnologia do satélite. É que a utilização social de uma tecnologia podia depender de competências distribuídas, cuja importância não seria captada apenas pela escolaridade formal ou pelo emprego dentro da empresa fabricante.

Nesse sentido, o encerramento de um canal de formação e suporte não implica que todos os profissionais tenham deixado de trabalhar. Pode representar a interrupção de uma relação que os conectava a uma fonte específica de conhecimento, peças e orientação.

A perda territorial precisa ser procurada também nesses vínculos. Uma rede pode continuar parcialmente ativa e, ainda assim, deixar de dispor de mecanismos que anteriormente permitiam sua atualização.

6.7 Projetos interrompidos: entre participar de uma concorrência e fabricar um sistema

A trajetória aeroespacial da Tectelcom acrescenta outra dimensão. A documentação reunida por Fantin e Veiga (2026b) registra sua participação no desenvolvimento de radares meteorológicos e em uma concorrência para plataformas de satélites do INPE. O caso impede limitar a empresa ao mercado de receptores domésticos, mas exige distinguir equipamentos entregues, projetos apresentados e contratos que não chegaram à execução.

No episódio da concorrência para plataformas, a investigação registra a participação de consórcios liderados pela Tectelcom e pela Avibras, disputas técnicas e judiciais e, em agosto de 1999, o cancelamento da licitação por falta de recursos. O procedimento havia sido prolongado por atrasos e contestações antes de sua interrupção orçamentária (Fantin; Veiga, 2026b, p. 152–154).

Esse é um exemplo documentado de oportunidade interrompida, mas seu significado precisa ser formulado corretamente. Participar de uma concorrência não equivale a ter fabricado o produto. Uma proposta tecnicamente admitida não assegura que a execução seria bem-sucedida. O cancelamento não permite afirmar que a empresa teria se tornado uma grande fabricante de satélites.

O que pode ser afirmado é mais delimitado: existiu uma tentativa concreta de inserção em determinada atividade, mobilizando projetos e organizações, que não percorreu naquele momento a etapa de contratação e execução prevista.

A diferença entre expectativa empresarial e capacidade consolidada não diminui a importância do acontecimento. Permite identificar onde a trajetória foi interrompida.

Para o livro, uma oportunidade perdida não será medida pela grandeza do futuro que podemos imaginar retrospectivamente. Será caracterizada pela existência demonstrável de competências, projetos e relações cuja continuidade encontrou uma interrupção.

Isso também impede atribuir à revogação de uma licitação toda a crise posterior de um grupo empresarial. O episódio integra a trajetória, mas não constitui, isoladamente, sua explicação completa.

6.8 A crise da Tecsat não possui uma única data

A cronologia da Tecsat–Tectelcom mostra por que a procura de uma única data de desaparecimento pode produzir erros.

Em fevereiro de 2004, uma decisão de falência atingiu a Tectelcom e levou ao fechamento de sua fábrica principal, então apresentada pela imprensa como local de trabalho de aproximadamente 500 pessoas. Poucos dias depois, uma liminar suspendeu os efeitos da decisão, prevendo o restabelecimento das atividades. A operação de televisão por assinatura foi tratada, nas declarações empresariais reproduzidas à época, como administrativamente distinta da fabricante (Fantin; Veiga, 2026b, p. 132).

Não seria correto, portanto, tomar aquela decisão de 2004 como prova de encerramento definitivo de todas as atividades do grupo. Tampouco os 500 postos mencionados podem ser apresentados como 500 empregos de engenharia: a informação se refere ao contingente fabril, sem essa desagregação ocupacional.

Outro marco ocorreu em 2007. A documentação jornalística examinada no livro registra que o serviço de televisão via satélite estava sem sinal desde 26 de junho, data a partir da qual a Intelsat declarou que a Tecsat já não integrava sua carteira de clientes. Franqueados relatavam a suspensão de vendas enquanto aguardavam a retomada do sinal, e a comunicação empresarial ainda descrevia a interrupção como temporária (Fantin; Veiga, 2026b, p. 134–135).

O encerramento de uma operação, a crise de uma fábrica e a tramitação judicial não são o mesmo acontecimento. A história precisa preservar essas diferenças.

A questão da capacidade também permanece distinta. Os documentos permitem reconstruir atividades, dificuldades e interrupções. Não oferecem um acompanhamento completo do destino de todos os engenheiros, técnicos, montadores e instaladores envolvidos.

Essa lacuna não autoriza presumir que todos os saberes desapareceram. Também não permite supor que o mercado os tenha reincorporado integralmente. O resultado deve permanecer aberto onde a documentação não alcança.

O que se torna visível é a desarticulação de uma combinação específica entre fabricação, operação, formação e suporte técnico. É essa combinação - e não apenas o nome da empresa - que constitui o objeto territorial da análise.

6.9 Itautec: uma história que não cabe em uma única lápide

A Itautec exige outra distinção. Ramos e Zilber (2015), ao examinar informações empresariais de 1997 a 2009, identificaram investimentos em pesquisa e desenvolvimento equivalentes, em média, a aproximadamente 4% da receita bruta de vendas no período. O dado se refere à empresa analisada, não exclusivamente à fabricação de computadores nem a uma unidade territorial específica. Ele documenta um esforço de P&D, mas não informa sozinho a distribuição interna das competências.

Em maio de 2013, a Itautec anunciou um acordo para vender à Oki 70% de suas atividades de automação bancária e comercial e de prestação de serviços. No mesmo comunicado, foi anunciada a desativação gradual da unidade de computação, com preservação das obrigações contratuais. O anúncio estabelecia, portanto, destinos diferentes para segmentos da organização (Reuters, 2013).

O relatório anual da Oki registra a aquisição de 70% dos direitos de voto da empresa que passou a se chamar Oki Brasil, em 10 de janeiro de 2014. O documento descreve entre suas atividades o projeto, o desenvolvimento, a fabricação e a comercialização de equipamentos de automação, além da prestação de serviços. Essa documentação mostra que a transferência patrimonial não foi apresentada como simples encerramento de todas as atividades tecnológicas adquiridas (Oki Electric Industry, 2014).

O caso é incluído neste capítulo justamente porque não pode ser descrito como falência integral de uma empresa e desaparecimento simultâneo de todos os seus conhecimentos.

A retirada de uma linha de negócios é um acontecimento. A continuidade de outra sob novo controle é outro. O destino da engenharia depende das funções que permaneceram, foram transferidas ou deixaram de ser executadas.

Essa diferenciação também delimita o significado dos dados de P&D. O investimento histórico não pode ser automaticamente convertido em quantidade de capacidade perdida em 2013. Seria necessário acompanhar sua distribuição entre segmentos e sua continuidade na nova organização.

A Itautec demonstra, assim, que o inventário das perdas não pode funcionar como um obituário de marcas. A mesma história empresarial pode conter interrupção, transferência e preservação.

Para compreender seu efeito territorial, é preciso seguir as atividades através das mudanças societárias.

6.10 O que significa perder um emprego tecnológico?

Os casos examinados recolocam o trabalho no centro da análise, mas também mostram o risco de utilizar a expressão "emprego qualificado" sem definição.

Propomos distinguir escolaridade, ocupação e função efetivamente desempenhada. São dimensões relacionadas, porém não equivalentes. Para esta investigação, a qualificação tecnológica será observada nas atividades realizadas e em sua relação com o desenvolvimento, a fabricação, o teste, a adaptação e a manutenção de sistemas.

Essa escolha evita reduzir a capacidade ao número de pessoas com diploma universitário. Evita também classificar todos os empregados de uma empresa tecnológica como executores das mesmas tarefas.

O problema aparece com clareza quando imaginamos dois percursos possíveis após uma demissão. Um profissional pode ser contratado por outra organização e continuar utilizando suas competências. Pode também encontrar trabalho remunerado em uma função sem relação com a atividade anterior. A reinserção ocupacional existe nos dois casos, mas a continuidade tecnológica é diferente.

Da mesma maneira, a mudança de município não representa necessariamente perda nacional. Uma competência pode desaparecer de um território e permanecer disponível em outro. A escala da conclusão deve acompanhar a escala da evidência.

Para o livro, a perda tecnológica será entendida como redução demonstrável da possibilidade de executar determinadas atividades, e não simplesmente como diminuição de postos em um estabelecimento. Essa formulação não minimiza o desemprego; distingue seu impacto social do problema adicional da continuidade das capacidades.

Também impede uma compensação puramente aritmética. A criação de novos empregos não demonstra, por si só, que foram reconstruídas as mesmas atividades. Pode representar outra trajetória econômica, com conhecimentos, relações e resultados diferentes.

6.11 A capacidade que deixa de encontrar uma organização

A análise de Santos sobre a relação entre objetos e ações permite compreender por que a soma de recursos remanescentes não equivale automaticamente à recomposição de um sistema. A função de cada elemento depende das relações em que participa; mudanças nessas relações podem produzir outra geografia mesmo quando parte da materialidade permanece (Santos, 2006).

A partir dessa perspectiva, propomos a expressão **capacidade órfã** para designar uma situação analítica específica: conhecimentos e recursos que continuam existindo parcialmente, mas já não dispõem de uma organização capaz de reuni-los para executar a atividade anteriormente realizada.

Não se trata de uma categoria para classificar pessoas. Trata-se de uma relação interrompida.

Um projeto documentado, uma equipe dispersa e equipamentos vendidos podem conservar possibilidades distintas de reutilização. Mas a reunião desses elementos sob outra forma exigiria decisões, recursos e coordenação. Não está contida automaticamente na existência separada de cada parte.

A noção também permite diferenciar preservação documental e continuidade produtiva. Guardar desenhos, manuais e registros é relevante para conhecer uma trajetória. Não equivale a conservar todas as competências necessárias para realizar novamente o trabalho.

O inverso também é possível: conhecimentos podem continuar sendo utilizados em outras organizações sem que a memória institucional da empresa anterior seja preservada.

Essas situações mostram por que o "cemitério" do título não pode ser desenhado apenas com terrenos vazios. Uma interrupção pode ocorrer dentro de uma fábrica ainda ocupada, quando determinada função deixa de existir. Uma continuidade pode aparecer longe do estabelecimento original, quando pessoas e projetos encontram outra aplicação.

6.12 Oportunidades perdidas sem futuros imaginários

A interpretação de oportunidades interrompidas exige separar três proposições: uma empresa possuía competências; essas competências poderiam encontrar outras aplicações; determinada política ou decisão teria assegurado sua sobrevivência.

A primeira pode ser documentada por atividades executadas. A segunda exige identificar alternativas tecnicamente plausíveis e relações existentes. A terceira demanda evidências adicionais e não decorre das duas anteriores.

Essa distinção impede transformar toda falência em prova de um futuro nacional inevitavelmente bem-sucedido que teria sido impedido. Também impede interpretar o insucesso comercial como demonstração de que nenhum conhecimento relevante havia sido produzido.

Na apresentação de sua agenda de pesquisa, Mazzucato enfatiza a criação coletiva de valor, o financiamento de longo prazo e a articulação entre organizações públicas e privadas em torno de objetivos. Essa perspectiva desloca a atenção da empresa isolada para as relações que permitem sustentar processos de inovação (Mazzucato, [s.d.]).

Aplicada ao problema deste capítulo, a contribuição não é uma justificativa para preservar indefinidamente qualquer organização. É uma forma de distinguir a continuidade de uma sociedade empresarial da continuidade das competências que diferentes agentes ajudaram a constituir.

Essa separação admite resultados variados. Uma reorganização pode conservar atividades sob outro controle; uma transferência pode deslocá-las; uma nova empresa pode recombiná-las; um encerramento pode deixar recursos sem utilização produtiva.

O objeto de avaliação é o destino efetivo dessas capacidades, não uma obrigação abstrata de manter todos os nomes que existiram.

6.13 Os parques diante das perdas anteriores

Os casos empresariais alteram a leitura dos territórios que receberiam ou ampliariam seus ambientes de inovação.

O problema não é estabelecer uma relação causal automática entre a implantação de parques e o desaparecimento de empresas. Uma instituição criada posteriormente não pode ser responsabilizada por um fechamento anterior. Da mesma forma, sua existência não demonstra que tenha reconstruído as atividades interrompidas.

A comparação pertinente envolve funções. Que competências foram preservadas? Que relações produtivas se tornaram possíveis? Houve continuidade de equipes ou projetos? Surgiram atividades capazes de utilizar conhecimentos anteriormente mobilizados por outras organizações?

Essas perguntas são diferentes da simples comparação entre quantidades de empresas fechadas e startups abertas. Uma empresa nascente pode acrescentar uma capacidade relevante, mas não reproduzir as funções de uma organização anterior. Pode também desenvolver uma trajetória inteiramente nova, cujo significado precisa ser avaliado por seus próprios resultados.

O argumento do livro não pressupõe que o futuro deva repetir a antiga estrutura industrial. O que se procura compreender é se as transformações ampliaram, conservaram ou restringiram as possibilidades tecnológicas disponíveis.

Por isso, a cartografia dos parques precisará ser confrontada com uma cartografia das atividades. O endereço de uma empresa extinta é apenas uma referência inicial. Seu território produtivo podia envolver outras cidades, instituições de pesquisa, fornecedores e profissionais que não aparecem dentro de um raio geométrico reduzido.

A influência de um parque também poderá ultrapassar sua proximidade imediata. O vínculo deve ser demonstrado pelas relações, não presumido pela distância.

6.14 O que o cemitério revela

A Engesa introduziu a diferença entre competências remanescentes e recomposição de uma organização. A Cobrasma tornou necessário separar o encerramento da fabricação da continuidade

patrimonial e da memória do trabalho. A Tecsat–Tectelcom mostrou uma desarticulação em etapas, envolvendo atividades industriais, serviços e relações de formação. A Itautec evidenciou destinos distintos dentro de uma mesma trajetória empresarial.

Essas histórias não autorizam somar todas as perdas como se constituíssem um único acontecimento. Também não permitem reduzir suas causas a uma explicação uniforme.

Permitem estabelecer algo mais preciso: **a continuidade tecnológica precisa ser investigada através das transformações das empresas, e não deduzida de sua sobrevivência ou de seu desaparecimento formal**.

O encerramento de uma organização pode preservar parte de suas capacidades em outros lugares. A permanência de outra pode coexistir com a retirada de determinadas funções. Entre esses extremos existem formas de continuidade parcial, recombinação e interrupção.

Essa é a razão para escrever uma história das capacidades, e não apenas das marcas. A marca identifica uma trajetória; não informa, sozinha, o que o território ainda consegue realizar.

O capítulo seguinte examinará os problemas de registro dessa transformação. Documentos societários, estatísticas de emprego, inventários de máquinas, arquivos técnicos e memórias profissionais observam dimensões diferentes. A ausência de informação em uma dessas fontes não pode ser confundida com ausência de conhecimento na realidade.

No cemitério das capacidades tecnológicas, o que precisamos identificar não é somente quem deixou de existir. É **o que deixou de poder ser feito, onde isso ocorreu e quais conhecimentos encontraram uma nova possibilidade de utilização**.

Essa diferença separa a nostalgia industrial de uma investigação sobre o desenvolvimento.

Referências

COBRASMA. Histórico da companhia. Osasco: Cobrasma, [s.d.]. Disponível em: https://www.cobrasma.com.br/. Acesso em: 2 out. 2026.

DEGL'IESPOSTI, Eduardo Henrique Becker. A indústria de defesa brasileira: o setor de carros de combate e a Engesa. 2006. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2006.

FANTIN, Marcel; VEIGA, Matheus de Souza Oliveira da. TECSAT–TECTELCOM: uma possibilidade brasileira interrompida: inovação, território e soberania comunicacional no Sul Global. São Carlos: IAU/USP, 2026b. DOI: 10.11606/9788566624793. Disponível em: https://doi.org/10.11606/9788566624793. Acesso em: 30 set. 2026.

LADEIRA JUNIOR, Paulo Cesar. A ascensão e queda, e os desafios ao crescimento das empresas de defesa Avibras e Engesa. 2013. Dissertação (Mestrado em Administração) — Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://www.coppead.ufrj.br/wp-content/uploads/2021/06/Paulo_Ladeira_Junior.pdf. Acesso em: 17 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Research: themes. [S. l.]: Mariana Mazzucato, [s.d.]. Disponível em: https://marianamazzucato.com/research/themes/. Acesso em: 2 out. 2026.

OKI ELECTRIC INDUSTRY. Annual report 2014: for the year ended March 31, 2014. [S. l.]: Oki Electric Industry, 2014. Disponível em: https://www.oki.com/global/ir/assets_c/uploads/ar2014.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

RAMOS, Adalberto; ZILBER, Silvia Novaes. O impacto do investimento na capacidade inovadora da empresa. RAI - Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 303–325, jan./mar. 2015.

REUTERS. Itautec vende 70% de automação bancária para Oki Electric. InfoMoney, 15 maio 2013. Disponível em: https://www.infomoney.com.br/negocios/itautec-vende-70-de-automacao-bancaria-para-oki-electric/. Acesso em: 2 out. 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SILVA, Bianca. Livro faz análise econômica e política da Cobrasma. Sindmetal, Osasco, 23 out. 2024. Disponível em: https://sindmetal.org.br/livro-faz-analise-economica-e-politica-da-cobrasma/. Acesso em: 2 out. 2026.

7. Desindustrialização sem memória

Este capítulo articula a documentação histórica reunida no livro a um protocolo de preservação e investigação da memória tecnológica. As propostas de cadastro, acompanhamento ocupacional e registro de trajetórias são orientações para aprofundamentos posteriores, não a descrição de um banco longitudinal já executado nesta edição.

A pesquisa sobre a Tecsat–Tectelcom começou com uma dificuldade que não era apenas empresarial ou econômica: a ausência de um arquivo sistematizado que permitisse acompanhar, de maneira contínua, a trajetória da organização. Foi necessário reunir reportagens, documentos técnicos, registros societários, estudos acadêmicos e memórias profissionais. A própria investigação reconheceu que o acesso incompleto ao arquivo interno da empresa limitava a reconstrução de projetos, decisões e atividades produtivas (Fantin; Veiga, 2026b, p. 279–282).

Essa dificuldade introduz o problema deste capítulo.

No capítulo anterior, examinamos o que pode acontecer com as capacidades tecnológicas quando uma empresa encerra atividades, transfere operações ou modifica sua estrutura. Agora, a pergunta se desloca: **como reconhecer aquilo que foi perdido quando os registros capazes de demonstrar sua existência também estão dispersos?**

Uma coisa é a interrupção produtiva. Outra é a dificuldade posterior de saber o que efetivamente se produzia, quais conhecimentos eram mobilizados e que relações sustentavam aquelas atividades. Propomos chamar essa combinação de **dupla descontinuidade: produtiva e documental**.

A expressão "desindustrialização sem memória" não significa que os trabalhadores tenham esquecido suas experiências, que não existam arquivos ou que toda história industrial tenha sido apagada. Designa uma situação mais específica: a distância entre a transformação material dos territórios e a capacidade coletiva de reconhecer, documentar e interpretar suas consequências.

O problema não se resolve escolhendo entre números e relatos. Estatísticas e memórias respondem a perguntas diferentes. Precisamos de ambas para compreender não apenas quantos estabelecimentos desapareceram, mas quais atividades deixaram de ser realizadas e o que aconteceu com os conhecimentos que as tornavam possíveis.

7.1 O silêncio também participa da produção da história

Michel-Rolph Trouillot distingue momentos nos quais os silêncios se introduzem na produção histórica: a constituição das fontes, sua organização em arquivos, sua utilização nas narrativas e a atribuição retrospectiva de significado aos acontecimentos. Em sua interpretação, a história não se torna seletiva apenas quando alguém escreve sobre ela. As condições de produção e conservação dos registros já interferem no que poderá ser conhecido posteriormente (Trouillot, 2015).

Essa perspectiva oferece uma orientação para estudar trajetórias industriais interrompidas. Um documento não localizado pode nunca ter sido produzido, ter sido descartado, permanecer inacessível ou estar conservado em outro acervo. Essas possibilidades não são equivalentes.

A mesma precaução vale para a interpretação dos produtos. Não encontrar uma patente não demonstra que uma empresa nunca tenha desenvolvido soluções próprias. Encontrar um anúncio de equipamento tampouco comprova que ele tenha sido fabricado em série. Uma proposta comercial, um protótipo e uma linha de produção constituem evidências de atividades diferentes.

O silêncio documental precisa, portanto, ser descrito antes de ser explicado. Não será automaticamente atribuído à intenção de apagar uma história, assim como a ausência de registros não será convertida em prova da inexistência de uma competência.

Para este livro, a categoria **"não foi possível verificar"** será indispensável. Ela não corresponde a uma conclusão sobre o passado, mas ao reconhecimento dos limites da evidência disponível.

A memória da desindustrialização começa por essa distinção: o que deixou de existir não é necessariamente aquilo que deixamos de conseguir observar.

7.2 A fachada preservada e o trabalho desconhecido

Milton Santos interpreta as formas herdadas do passado em relação às ações e aos usos que lhes conferem função. As rugosidades não se reduzem a vestígios materiais: remetem também às condições históricas que participaram de sua formação e às possibilidades de utilização no presente (Santos, 2006).

Essa abordagem permite separar a conservação de um edifício do conhecimento sobre a atividade que nele se realizava. Uma fachada pode permanecer sem que se saiba como a produção estava organizada. Inversamente, competências podem continuar sendo utilizadas depois da demolição da instalação onde foram inicialmente desenvolvidas.

Os Princípios de Dublin, elaborados conjuntamente pelo ICOMOS e pelo TICCIH, incluem na compreensão do patrimônio industrial máquinas, documentos, arquivos e dimensões imateriais. O documento recomenda registrar o funcionamento e a localização dos componentes dos processos industriais, além de recolher relatos das pessoas envolvidas, especialmente em situações de desativação ou transformação dos sítios (ICOMOS; TICCIH, 2011).

Essa referência não exige confundir investigação histórica com restauração integral de todas as fábricas. Seu interesse para este livro é mostrar que a compreensão de um lugar industrial depende das relações entre espaço, equipamentos e trabalho.

Propomos, assim, distinguir **memória arquitetônica, memória produtiva e memória profissional**. Elas podem se complementar, mas uma não substitui as demais.

Saber quem projetou um edifício não informa quais problemas seus trabalhadores aprenderam a resolver. Conservar uma máquina não assegura o conhecimento de seus ajustes. Registrar o nome de uma empresa não reconstrói sua rede de fornecedores.

O patrimônio que interessa à história tecnológica inclui a capacidade de explicar o funcionamento dessas relações.

7.3 As estatísticas não foram criadas para guardar toda a fábrica

A Relação Anual de Informações Sociais é um registro administrativo voltado ao mercado formal de trabalho. Entre suas informações estão vínculos existentes em 31 de dezembro, admissões, desligamentos, ocupações, escolaridade e remuneração. O próprio Ministério do Trabalho e Emprego ressalta que quantidade de vínculos não equivale à quantidade de pessoas: um indivíduo pode manter mais de um emprego na data de referência (Brasil, [s.d.]).

A RAIS constitui, por isso, uma fonte central para esta investigação. Mas não foi concebida como arquivo de projetos tecnológicos ou descrição completa das tarefas executadas dentro de cada estabelecimento.

Reconhecer esse limite não significa desqualificar a estatística. Significa respeitar seu objeto.

O estoque de empregos em uma data permite conhecer uma configuração do trabalho formal. Não informa, sozinho, se uma equipe desenvolvia um produto novo, mantinha uma tecnologia existente ou executava especificações elaboradas em outra unidade.

O Ministério disponibiliza microdados públicos não identificados da RAIS e do Caged. Essa condição também delimita a pesquisa: não se pode presumir que o acesso público permita acompanhar nominalmente todas as trajetórias profissionais ou reconstruir, sem outras fontes, os deslocamentos de equipes específicas (Brasil, 2026b).

A estratégia será utilizar os registros para identificar transformações que merecem aprofundamento. Uma redução ocupacional constitui evidência a investigar, não descrição suficiente de todas as suas consequências.

Também será necessário distinguir saldo e movimento. Um saldo reduzido pode resultar de pouca movimentação ou de grande quantidade de admissões e desligamentos. As duas situações podem produzir o mesmo resultado aritmético e corresponder a experiências profissionais distintas.

7.4 A memória das classificações

A construção de uma série longa exige reconhecer que os próprios instrumentos de observação mudaram.

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego, a RAIS passou a captar informações pela CNAE 2.0 a partir do ano-base de 2006. A compatibilização com classificações anteriores apresenta limitações nos níveis mais detalhados, razão pela qual o órgão recomenda agregações maiores em determinadas comparações históricas (Brasil, [s.d.]).

A classificação ocupacional apresenta outro problema. O Ministério informa que não existe correspondência direta entre todas as famílias da CBO de 1994 e da CBO de 2002: ocupações anteriormente reunidas podem estar distribuídas por famílias diferentes na nova estrutura (Brasil, 2023).

Mais recentemente, a transição iniciada em janeiro de 2020 alterou a captação das informações do Caged para parte das empresas. O Novo Caged passou a combinar dados do eSocial, do Caged e do Empregador Web, com procedimentos de imputação durante a mudança das fontes de declaração (Brasil, 2026c).

Essas modificações não impedem a pesquisa histórica. Impedem uma operação específica: reunir arquivos de décadas distintas como se todos descrevessem a realidade mediante categorias e procedimentos idênticos.

A série pretendida para o livro terá, portanto, duas escalas. Uma reconstrução mais longa utilizará agrupamentos cuja comparabilidade possa ser sustentada. Análises mais detalhadas serão realizadas em intervalos compatíveis com as classificações disponíveis.

Quando não houver correspondência segura, a descontinuidade será indicada. É preferível uma série mais curta e interpretável a uma curva extensa cuja aparente precisão resulte de equivalências artificiais.

A memória estatística inclui a memória de como os dados foram produzidos.

7.5 “Alta tecnologia” não é uma propriedade automática do estabelecimento

Galindo-Rueda e Verger (2016) propõem uma classificação de atividades econômicas baseada na intensidade de pesquisa e desenvolvimento, medida pela relação entre dispêndios em P&D e valor

adicionado. Os autores advertiram expressamente que essa medida não deve ser confundida com uma classificação abrangente de tecnologia ou conhecimento: atividades com baixa intensidade de P&D podem utilizar trabalho altamente qualificado e outras formas de capital baseado em conhecimento.

Essa advertência modifica o uso das categorias de alta e média-alta intensidade tecnológica no livro. Elas serão referências comparativas, não certificados sobre cada empresa ou trabalhador incluído no agrupamento.

Propomos separar três perguntas: a que atividade o estabelecimento está associado, quais ocupações reúne e que funções técnicas realiza. A primeira pode ser respondida por uma classificação setorial. A segunda exige informações sobre o trabalho. A terceira frequentemente depende de documentação empresarial e investigação qualitativa.

Um exemplo hipotético esclarece a diferença. Uma unidade classificada em um setor intensivo em P&D pode executar apenas determinadas etapas produtivas. Uma oficina inserida em um setor menos intensivo pode desenvolver soluções especializadas para diferentes compradores. A classificação ajuda a situá-las, mas não descreve integralmente suas competências.

Também não será adequado interpretar uma mudança de código como transformação tecnológica sem verificar o que aconteceu. O registro pode mudar porque a atividade predominante foi reorganizada, porque uma função passou a ser declarada separadamente ou porque houve alteração classificatória.

A análise precisa acompanhar a atividade através do código, em vez de confundir o código com toda a atividade.

7.6 Ocupações, salários e os denominadores da perda

A CBO distingue a classificação dos títulos ocupacionais da descrição de seus conteúdos. Em sua apresentação metodológica, a complexidade das atividades constitui referência importante para caracterizar competências, não sendo reduzida exclusivamente à escolaridade (Brasil, 2023).

Para este livro, escolaridade, ocupação e remuneração serão observadas separadamente e depois relacionadas. Nenhuma delas será utilizada, sozinha, como medida completa de capacidade tecnológica.

Um exemplo inteiramente hipotético mostra por que os denominadores importam. Uma região reúne cem postos de engenharia em um universo de mil empregos industriais: sua participação é de 10%. Posteriormente, passa a contar com oitenta postos de engenharia e quatrocentos empregos industriais: a participação sobe para 20%, embora vinte postos de engenharia tenham desaparecido.

A proporção dobrou; o contingente diminuiu.

O exemplo demonstra apenas uma relação aritmética, mas sua consequência metodológica é importante: participação relativa, quantidade absoluta e composição ocupacional precisam ser apresentadas conjuntamente.

O mesmo cuidado será aplicado à remuneração. Compararemos valores em uma referência monetária comum, explicitando o índice de preços utilizado, e examinaremos diferenças de jornada e composição. Uma média salarial maior pode resultar da saída de trabalhadores com remunerações menores, não de aumentos recebidos pelos que permaneceram.

A expressão “perda de empregos tecnológicos” será reservada a situações nas quais a seleção ocupacional e setorial esteja explicitada. Não chamaremos todos os postos de uma empresa de tecnologia de empregos de engenharia.

Essa distinção não estabelece uma hierarquia de dignidade entre trabalhadores. Identifica funções diferentes para compreender a organização produtiva e suas transformações.

7.7 Produção, pesquisa e capacidade de desenvolver

A Pesquisa Industrial Anual oferece outra entrada. O IBGE distingue a PIA-Empresa, dedicada às informações econômico-financeiras das empresas industriais, da PIA-Produto, voltada aos produtos fabricados e serviços industriais prestados. Essa diferença permite observar dimensões complementares da atividade, sem tratar o valor empresarial e o conteúdo da produção como informações equivalentes (IBGE, [s.d.]).

A análise combinará, quando disponíveis e comparáveis, produção, valor da transformação industrial, ocupações e registros de desenvolvimento tecnológico. Esses indicadores não serão convertidos uns nos outros.

O aumento de uma grandeza monetária exige distinguir preços e quantidades. Uma participação menor pode resultar tanto da redução do numerador quanto do crescimento mais rápido das demais atividades. Uma razão contábil não constitui, por definição, medida de domínio tecnológico.

Também será necessário respeitar o recorte geográfico das pesquisas. Um resultado produzido para o estado não poderá ser atribuído ao entorno de um parque apenas porque este se localiza em São Paulo. O tamanho da amostra, a unidade investigada e o domínio de divulgação estabelecem os limites do que pode ser afirmado.

A pergunta sobre P&D será igualmente específica: onde a atividade foi executada, por quem e em relação a quais projetos? Um gasto informado pela empresa não demonstra automaticamente sua distribuição entre todas as unidades.

O objetivo não será encontrar um indicador capaz de substituir os demais. Será examinar convergências e divergências. Quando produção, emprego e pesquisa apresentarem trajetórias diferentes, essa diferença constituirá parte do resultado.

7.8 Patentes e exportações: indícios, não retratos completos

O manual de estatísticas de patentes da OCDE adverte que nem todas as invenções são patenteadas, que as propensões a patentear variam entre setores e que a relevância econômica e técnica dos registros é desigual. Também distingue a localização do inventor daquela do titular, uma diferença importante para separar atividade inventiva e controle sobre seus resultados (OECD, 2009).

Os registros serão utilizados para identificar temas, agentes e relações tecnológicas, não como contagem autossuficiente de inovação. O protocolo precisará explicitar datas, famílias de patentes e critérios territoriais, evitando apresentar diferentes registros de uma mesma invenção como resultados necessariamente independentes.

Um depósito não demonstra fabricação local. A ausência de depósito não comprova ausência de aprendizado.

O comércio exterior exige cuidado semelhante. Na base municipal do Comex Stat, disponível desde 1997, a localização corresponde ao domicílio fiscal da empresa exportadora ou importadora. Os produtos são apresentados nesse módulo por posições de quatro dígitos do Sistema Harmonizado. O município registrado não pode ser automaticamente tratado como localização da fábrica que produziu o bem (Brasil, 2026a).

Essa limitação afeta diretamente a cartografia dos parques. A presença de exportações associadas a um município é uma informação sobre sua inserção comercial, mas não resolve onde ocorreram o projeto, a fabricação e a integração do produto.

Propomos utilizar patentes e exportações como pontos de entrada para reconstruir relações. Sua contribuição aumenta quando podem ser confrontadas com ocupações, instalações e atividades documentadas.

A complexidade tecnológica territorial não será reduzida a uma lista de produtos exportados ou direitos de propriedade intelectual.

7.9 O mapa não pode ter mais precisão que a fonte

A representação espacial cria uma tentação: produzir uma imagem mais detalhada do que os dados permitem.

Se a informação está disponível apenas para o município, atribuí-la a um ponto no seu centro não transforma os empregos em postos localizados naquele ponto. Da mesma forma, desenhar um círculo ao redor de um parque não permite saber quantos estabelecimentos estão dentro dele sem conhecer suas localizações.

Adotaremos uma distinção entre **localização observada, localização aproximada e localização desconhecida**. A precisão dos mapas deverá acompanhar essa diferença.

Os recortes territoriais também precisam ter história. Um trajeto calculado pela malha viária atual não representa automaticamente a acessibilidade de 1985. Uma mudança de limite municipal não pode ser interpretada como transferência de uma fábrica. Um endereço empresarial atual não demonstra onde a mesma atividade era realizada décadas antes.

Os raios funcionarão como instrumentos de comparação da proximidade. A influência será investigada por vínculos: projetos, contratos, circulação profissional e utilização de infraestrutura. Proximidade e relação não serão tratadas como sinônimos.

Quando as áreas de dois parques se sobrepuserem, os mesmos empregos poderão aparecer em suas análises individuais, mas não poderão ser somados como contribuições independentes ao total estadual.

Por fim, a comparação entre antes e depois de um parque não demonstrará, sozinha, seu efeito causal. O território pode ter mudado por investimentos, crises ou reorganizações sem relação direta com ele. A análise de contribuição exigirá identificar mecanismos e considerar trajetórias comparáveis.

7.10 A memória do trabalhador não é uma planilha imperfeita

Alessandro Portelli destaca que a história oral não informa apenas o que aconteceu, mas também os significados atribuídos às experiências. Isso não elimina a verificação factual. Permite reconhecer que expectativas, interpretações e reconstruções posteriores constituem dimensões do objeto, em vez de serem tratadas apenas como ruídos a remover do depoimento (Portelli, 1997).

Essa contribuição é importante para evitar dois extremos: tomar todo relato como descrição exata dos acontecimentos ou descartá-lo quando não apresenta datas e quantidades com precisão documental.

Uma lembrança sobre o funcionamento de uma equipe pode indicar procedimentos que merecem ser investigados. Uma estimativa de produção, porém, não será convertida em dado contábil sem confirmação. O valor de uma entrevista depende da pergunta que se dirige a ela.

A composição das fontes orais também fará diferença. Uma história construída apenas com dirigentes e pesquisadores não necessariamente alcançará a montagem, os ensaios, a inspeção, a manutenção e o suporte ao usuário.

A investigação buscará perspectivas diversas, incluindo trabalhadores de diferentes posições, mulheres e homens, pessoas que permaneceram na região e profissionais que se deslocaram. Não se trata de presumir que um grupo possua uma versão integral da empresa, mas de reconhecer que cada trajetória permite observar relações específicas.

Os relatos serão identificados como depoimentos, com registro de suas condições de produção e formas autorizadas de utilização. Transcrições editadas não serão apresentadas como reprodução literal de uma gravação.

Memória profissional não é um substituto precário da estatística. É uma fonte para perguntas que a estatística não foi organizada para responder.

7.11 Um documento pode provar uma coisa e não outra

A metodologia do livro sobre a Tecsat–Tectelcom tratou a imprensa especializada como fonte central, mas situada em disputas empresariais e comerciais. Também diferenciou a entrevista editada sobre a Rede Tecsat de uma transcrição literal. Essas precauções permitiram utilizar documentos heterogêneos sem atribuir a todos o mesmo tipo de autoridade (Fantin; Veiga, 2026b, p. 280–281).

Esse procedimento orienta a leitura das trajetórias reunidas nesta edição.

Um catálogo pode demonstrar que um produto foi anunciado. Uma nota de entrega pode comprovar sua comercialização. Um relatório de ensaio pode registrar determinado desempenho. Nenhum deles precisa conter toda a trajetória do projeto.

Uma fotografia de uma linha de produção permite observar uma instalação em determinado momento. Não informa automaticamente sua utilização anual. Um contrato social estabelece atividades previstas para a organização, mas não comprova a execução de todas elas.

O mesmo vale para a multiplicidade aparente de fontes. Várias reportagens podem reproduzir a mesma declaração empresarial. Nesse caso, não constituem confirmações independentes.

Para cada afirmação relevante, será registrada a origem da informação, sua data, a atividade que permite identificar e as limitações de uso. Divergências entre documentos não serão eliminadas silenciosamente: poderão revelar diferenças de período, unidade de análise ou interesse dos agentes.

A qualidade da reconstrução dependerá menos da quantidade de referências acumuladas do que da adequação entre cada evidência e a afirmação que ela sustenta.

7.12 Do inventário de empresas ao inventário de capacidades

A unidade proposta para o inventário será a combinação **atividade, organização, estabelecimento, lugar e período**. Essa estrutura permite acompanhar uma competência quando muda a empresa responsável por ela ou quando a mesma empresa altera suas funções.

O registro começará pela demonstração de uma atividade anterior. Será necessário identificar se houve projeto, protótipo, fabricação, teste, manutenção ou integração, evitando reunir etapas distintas sob a expressão genérica “tecnologia”.

Em seguida, será descrito o acontecimento que modificou essa atividade: encerramento, transferência, aquisição, terceirização, reorganização ou interrupção de projeto. A data será associada ao evento

correspondente, sem transformar a data de uma decisão judicial no término presumido de todas as operações.

O terceiro componente será o destino observado. Propomos distinguir capacidade preservada no local, transferida, recombinada, interrompida e não localizada pela pesquisa. A última categoria é essencial: **conhecimento não localizado não será contabilizado como conhecimento comprovadamente extinto**.

A análise também registrará o alcance da conclusão. Uma interrupção municipal não equivale necessariamente a uma perda estadual ou nacional. A preservação em outra cidade não elimina seus efeitos locais, mas modifica a escala do diagnóstico.

Esse inventário deverá incluir continuidades e novas formações, não somente encerramentos. Selecionar apenas empresas que desapareceram permitiria descrever perdas, mas não avaliar a transformação líquida ou a diversidade das trajetórias territoriais.

O objetivo não será reconstituir uma antiga estrutura como padrão obrigatório do futuro. Será compreender que possibilidades foram mantidas, modificadas ou abandonadas.

7.13 Uma história que possa ser contestada

A reconstrução proposta depende de uma exigência: suas conclusões precisam permanecer abertas à revisão por novas evidências.

Para afirmar uma perda de capacidade, procuraremos estabelecer uma sequência verificável: existência anterior da atividade, transformação datada e evidências sobre seu destino. Quando essa sequência estiver incompleta, a conclusão será igualmente delimitada.

A comparação não começará pela suposição de que todo fechamento destruiu conhecimentos. Também não adotará a hipótese inversa de que a mobilidade dos trabalhadores garantiu a preservação de tudo o que sabiam realizar.

Não será criado um índice único antes de verificar a qualidade e a comparabilidade dos componentes. A combinação de empregos, salários, patentes e produção em uma pontuação pode esconder divergências importantes. O primeiro resultado será um conjunto articulado de evidências, não uma classificação sintética cuja aparente simplicidade substitua a explicação.

A constituição de um banco longitudinal, em pesquisa posterior, deverá conservar versões das fontes, regras de classificação e critérios territoriais, para distinguir mudanças econômicas de alterações no procedimento de cálculo.

A memória científica do próprio estudo integra, assim, seu método. Reconstruir o passado exige deixar visível como essa reconstrução foi realizada.

7.14 Sem memória, a novidade perde sua medida

Mazzucato (2018) sustenta que a inovação possui uma direção, além de uma intensidade, e discute a coordenação de organizações e investimentos em torno de problemas definidos. Essa perspectiva permite perguntar não apenas quanto se investe em inovação, mas quais capacidades se pretende mobilizar e desenvolver.

A contribuição deste capítulo é acrescentar uma exigência histórica a essa pergunta. Para reconhecer o que é novo, o que foi reconstruído e o que apenas mudou de organização, é necessário conhecer a trajetória anterior.

Um parque pode criar relações que não existiam. Pode organizar vínculos dispersos, ampliar acesso a equipamentos ou acolher atividades já desenvolvidas em outras instituições. Esses resultados são diferentes e precisam ser reconhecidos como tais.

Sem uma linha de base histórica, a transferência de uma equipe pode aparecer como criação integral de capacidade. A permanência de uma patente pode ocultar a interrupção de sua utilização. Uma nova ocupação imobiliária pode ser confundida com retomada industrial.

O inverso também é possível: uma análise concentrada exclusivamente nas perdas pode deixar de perceber competências surgidas depois. Recuperar a memória não significa impedir que o novo seja reconhecido. Significa estabelecer condições para compará-lo.

A desindustrialização sem memória não é, portanto, apenas um problema de homenagem ao passado. É uma dificuldade para conhecer a transformação do presente.

Os capítulos seguintes examinarão a emergência dos ambientes institucionalmente destinados à inovação. A pergunta que levamos para essa nova etapa não será se seus edifícios expressam modernidade. Será **que relações estabeleceram com as capacidades historicamente acumuladas nos territórios e que novas possibilidades ajudaram a constituir**.

Para responder, precisaremos conservar simultaneamente a memória das perdas e a atenção às continuidades.

Porque não basta saber que uma empresa deixou de existir. É necessário descobrir o que o território deixou de poder fazer - e o que aprendeu a fazer depois.

Referências

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Estatísticas de comércio exterior em dados abertos. Brasília, DF: MDIC, 2026a. Atualizado em: 4 set. 2026. Disponível em: https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/comercio-exterior/estatisticas/base-de-dados-bruta. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Classificação Brasileira de Ocupações: informações gerais. Brasília, DF: MTE, 2023. Atualizado em: 4 dez. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/cbo/informacoes-gerais. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Microdados RAIS e Caged. Brasília, DF: MTE, 2026b. Atualizado em: 17 jun. 2026. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/estatisticas-trabalho/microdados-rais-e-caged. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Nota técnica sobre o Novo Caged. Brasília, DF: MTE, 2026c. Atualizado em: 17 jun. 2026. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/estatisticas-trabalho/notas-tecnicas/1796-nota-tecnica-sobre-o-novo-caged. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. O que é RAIS. Brasília, DF: MTE, [s.d.]. Disponível em: https://www.rais.gov.br/sitio/sobre.jsf. Acesso em: 2 out. 2026.

FANTIN, Marcel; VEIGA, Matheus de Souza Oliveira da. TECSAT–TECTELCOM: uma possibilidade brasileira interrompida: inovação, território e soberania comunicacional no Sul Global. São Carlos: IAU/USP, 2026b. DOI: 10.11606/9788566624793. Disponível em: https://doi.org/10.11606/9788566624793. Acesso em: 30 set. 2026.

GALINDO-RUEDA, Fernando; VERGER, Fabien. OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity. Paris: OECD Publishing, 2016. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, n. 2016/04. DOI: 10.1787/5jlv73sqqp8r-en.

ICOMOS - INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES; TICCIH - THE INTERNATIONAL COMMITTEE FOR THE CONSERVATION OF THE INDUSTRIAL HERITAGE. Princípios conjuntos do ICOMOS–TICCIH para a conservação de sítios, estruturas, áreas e paisagens de património industrial: os Princípios de Dublin. Tradução da Associação Portuguesa para o Património Industrial. [S. l.]: ICOMOS; TICCIH, 2011. Aprovados em 28 nov. 2011. Disponível em: https://ticcih.org/principios-de-dublin/. Acesso em: 2 out. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. PIA: Pesquisa Industrial Anual - Empresa e Produto. Rio de Janeiro: IBGE, [s.d.]. Portal de questionários eletrônicos. Disponível em: https://questionarios.ibge.gov.br/downloads-questionarios/pia-pesquisa-industrial-anual-empresa-e-pia-pesquisa-industrial-anual-produto.html. Acesso em: 2 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD patent statistics manual. Paris: OECD Publishing, 2009. DOI: 10.1787/9789264056442-en.

PORTELLI, Alessandro. O que faz a história oral diferente. Tradução de Maria Therezinha Janine Ribeiro. Projeto História, São Paulo, n. 14, p. 25–39, fev. 1997.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

TROUILLOT, Michel-Rolph. Silencing the past: power and the production of history. 20th anniversary ed. Boston: Beacon Press, 2015.

PARTE III - A INVENÇÃO DOS TERRITÓRIOS DA INOVAÇÃO

8. Do complexo industrial ao ecossistema de inovação

Em 1951, o empreendimento que posteriormente se tornaria conhecido como Stanford Research Park começou sua trajetória com outro nome: **Stanford Industrial Park**. Sua constituição articulava a universidade, empresas, oportunidades profissionais para seus graduados e a utilização de terras universitárias. A relação entre conhecimento e produção não aparecia, portanto, como alternativa à indústria, mas como parte de sua organização territorial (Stanford Research Park, [s.d.]).

Décadas depois, ao publicarem *Technopoles of the world*, Manuel Castells e Peter Hall escolheram um subtítulo igualmente significativo: a formação dos complexos industriais do século XXI. O livro examinava parques científicos, cidades tecnológicas e programas territoriais destinados a organizar atividades de pesquisa e produção. Os novos espaços tecnológicos eram apresentados como objeto de investigação industrial e urbana, não como evidência suficiente de que a fabricação se tornara dispensável (Castells; Hall, 1994).

Essas duas referências delimitam o problema deste capítulo. A passagem do complexo industrial ao ecossistema de inovação não pode ser narrada como substituição natural de fábricas por conhecimento. Ela envolve mudanças nas formas de organização, nas categorias utilizadas para interpretá-las e nos instrumentos destinados a promovê-las.

A questão não consiste em decidir qual expressão é mais moderna. Consiste em compreender **o que cada linguagem torna visível e o que pode deixar fora do campo de observação**.

Nos capítulos anteriores, acompanhamos capacidades construídas, reorganizadas e interrompidas. A partir de agora, examinaremos o repertório conceitual que passou a organizar parte importante da interpretação dos ambientes de inovação. Essa mudança de perspectiva é necessária para compreender como parques, incubadoras, aceleradoras e distritos adquiriram funções próprias - e como se relacionaram com estruturas produtivas que não começaram com eles.

8.1 Uma passagem que não constitui uma substituição completa

Para os propósitos deste livro, a expressão **complexo industrial** destaca a articulação entre atividades produtivas: fabricação, fornecimento, engenharia, infraestrutura, trabalho e circulação. Ela não pressupõe que tudo esteja dentro da mesma empresa ou que todas as relações sejam locais.

Já a expressão **ambiente de inovação** dirige a atenção às condições de interação entre organizações e pessoas. Um parque, por exemplo, pode oferecer instalações, serviços de apoio e mecanismos de aproximação. Sua função não precisa coincidir com a produção direta de um bem.

A definição institucional da International Association of Science Parks and Areas of Innovation explicita essa diferença. O parque científico é apresentado como uma organização administrada profissionalmente, encarregada de estimular fluxos de conhecimento entre universidades, instituições de pesquisa, empresas e mercados. Incubação, criação de empresas derivadas de outras organizações e serviços especializados aparecem ao lado das instalações físicas (IASP, [s.d.]).

O empreendimento não se reduz, nessa formulação, a um loteamento de empresas. Existe uma atividade de gestão das relações que deve ser examinada.

A distinção também impede tratar parque e ecossistema como termos necessariamente equivalentes. Um parque pode integrar relações que ultrapassam amplamente seu perímetro. Pode igualmente abrigar organizações cujas conexões mais relevantes se encontram fora dele.

Propomos, assim, separar o **empreendimento territorial**, as **organizações participantes** e as **relações efetivamente estabelecidas**. Esses três planos podem se sobrepor, mas não devem ser confundidos.

A mudança conceitual se torna problemática quando a existência do primeiro é utilizada como prova automática dos outros dois. Inaugurar um ambiente modifica a infraestrutura disponível. Saber se essa infraestrutura alterou as possibilidades de aprendizagem exige outra investigação.

8.2 Antes dos ecossistemas, os sistemas de inovação

A ênfase nas relações não começou com a expressão "ecossistema".

Ao reconstruir historicamente o conceito de sistema nacional de inovação, Freeman (1995) ressaltou a importância das instituições científicas e técnicas, dos sistemas educacionais, das relações industriais e de suas especificidades históricas. A internacionalização das atividades econômicas não eliminava, em sua interpretação, a relevância dessas configurações nacionais e regionais. As conexões internacionais precisavam ser compreendidas em relação às condições institucionais nas quais os agentes atuavam.

O relatório Managing national innovation systems, publicado pela OCDE em 1999, também enfatizava a interação entre empresas, universidades e outras organizações de pesquisa, considerando relações locais, nacionais e internacionais. Cooperação, concorrência, competências, pequenas empresas e criação de empreendimentos já integravam esse repertório de análise (OECD, 1999).

Essas referências impedem uma oposição simplificadora entre um passado dedicado exclusivamente à fábrica isolada e um presente que teria descoberto as redes.

O problema analítico é outro: as diferentes abordagens atribuem importância distinta às instituições, aos agentes e aos resultados que procuram explicar.

Uma pesquisa sobre um sistema nacional pode privilegiar formação, financiamento e organização da pesquisa. Uma investigação empresarial pode concentrar-se nas relações necessárias ao desenvolvimento de um produto. Uma análise territorial pode perguntar onde essas atividades se realizam e quais competências permanecem disponíveis.

Nenhuma dessas escalas substitui automaticamente as demais.

Para o livro, a consequência é preservar a articulação entre elas. Uma incubadora municipal pode apoiar uma empresa cuja trajetória depende de pesquisa federal, formação universitária estadual, compradores estrangeiros e fornecedores localizados em outras regiões. A presença local de uma organização não transforma todas essas relações em resultados exclusivamente municipais.

A história dos ambientes de inovação precisa, portanto, ser escrita sem apagar a história das instituições que os tornam possíveis.

8.3 O Vale do Silício como comparação histórica, não como receita

A comparação de AnnaLee Saxenian entre o Vale do Silício e a região da Route 128 oferece uma contribuição importante para esse problema. A autora relaciona diferenças de trajetória à organização dos sistemas industriais: de um lado, relações mais descentralizadas entre empresas e profissionais; de outro, maior presença de corporações organizadas para realizar internamente suas atividades. Sua interpretação não se limita à existência de universidades ou de empresas de tecnologia nos dois territórios (Saxenian, 1996).

A reconstrução também situa a formação desses sistemas em relações anteriores entre pesquisa universitária, recursos federais e despesas militares do pós-guerra. Os lugares posteriormente

utilizados como referências de empreendedorismo possuíam uma história institucional que não poderia ser resumida às características visíveis de suas empresas mais conhecidas (Saxenian, 1996).

Para nossa investigação, o interesse da comparação está justamente em não transformá-la em uma lista de elementos a reproduzir.

Uma universidade, um fundo de investimento e um conjunto de empresas podem existir em dois lugares e estabelecer relações diferentes. Identificar componentes semelhantes não demonstra equivalência entre seus processos de aprendizagem.

Também seria inadequado converter uma interpretação histórica em diagnóstico permanente. O contraste estudado pela autora se refere a trajetórias e períodos determinados; não estabelece destinos imutáveis para as regiões.

O que pode ser transferido para a análise paulista é uma pergunta: **como as capacidades circulam entre organizações e quais condições permitem recombiná-las?**

Essa pergunta é mais precisa do que procurar a cidade que reúne a maior quantidade de atributos associados ao imaginário do Vale do Silício. Ela dirige a atenção às relações de trabalho, à divisão de atividades e às instituições, em vez de tomar semelhanças formais como demonstração de resultados.

8.4 A Tríplice Hélice além dos três círculos

Etzkowitz e Leydesdorff (2000) desenvolveram a abordagem da Tríplice Hélice para interpretar transformações nas relações entre universidades, empresas e governos. O argumento envolve comunicação, negociação, reorganização institucional e criação de mecanismos intermediários. Não se restringe à presença simultânea de três tipos de organização em determinado lugar.

Os autores discutem também a ampliação do papel das universidades e as controvérsias em torno de sua participação direta no desenvolvimento econômico. O texto reconhece que publicação científica, patenteamento e transformação de conhecimentos em produtos pertencem a processos diferentes, cuja articulação exige mecanismos específicos (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

Essa distinção possui consequências para a leitura dos parques.

Uma universidade pode participar de um conselho sem executar projetos com as empresas residentes. Uma empresa pode manter relações de pesquisa com instituições que não integram formalmente a governança do empreendimento. A representação institucional e a cooperação tecnológica são dimensões distintas.

Propomos tratar a Tríplice Hélice como uma orientação para investigar essas relações, não como um selo atribuído a qualquer iniciativa que reúna universidade, prefeitura e associação empresarial.

Também será necessário observar o que a representação simplificada pode deixar em segundo plano. Trabalhadores, fornecedores, usuários e organizações de formação profissional não desaparecem do processo tecnológico porque não ocupam um dos três círculos do desenho.

Não se trata de atribuir essa exclusão automaticamente à formulação dos autores. Trata-se de reconhecer um limite possível de sua utilização operacional.

A universidade, por sua vez, não será avaliada apenas pelo número de empresas que ajudou a criar. Sua contribuição à formação, à pesquisa e à conservação de conhecimentos continuará integrando a análise, inclusive quando não produzir uma aplicação comercial imediata.

8.5 Inovação aberta não significa ausência de capacidade interna

A abordagem da inovação aberta deslocou a atenção para a circulação de conhecimentos através das fronteiras empresariais. Chesbrough e Crowther (2006) examinaram organizações de diferentes setores que utilizavam ideias externas e buscavam aplicações externas para conhecimentos desenvolvidos internamente. Seu estudo ressaltou que essa organização não constituía, por definição, uma receita para terceirizar a pesquisa e o desenvolvimento.

Esse ponto é importante para evitar outra interpretação linear: a passagem da grande empresa com laboratório próprio para uma rede na qual ninguém precisaria conservar competências internas.

Abertura e capacidade não são contrários. Para este livro, a pergunta será como a circulação de conhecimentos modifica aquilo que cada organização consegue realizar.

Considere-se um exemplo hipotético. Uma fabricante utiliza pesquisa universitária para desenvolver um equipamento e contrata outra empresa para produzir um componente. A colaboração pode ampliar suas possibilidades técnicas. Mas seu significado dependerá das responsabilidades assumidas: quem define o projeto, quem consegue modificá-lo e quem responde pela integração?

O mesmo contrato externo pode representar situações diferentes. Pode complementar uma competência interna, permitir acesso a uma atividade antes inexistente ou acompanhar a retirada de uma função que deixa de ser realizada localmente.

A expressão "inovação aberta" não resolve essas diferenças. Ela oferece um campo de relações a investigar.

O adjetivo "aberta" também não será confundido com acesso irrestrito a todo conhecimento. O que interessa é a organização dos fluxos, das responsabilidades e dos usos, e não uma imagem de circulação sem regras.

A contribuição territorial da abertura será examinada pelo que permite aprender, produzir e transformar, não apenas pelo número de parceiros anunciados.

8.6 A metáfora ecológica e suas diferentes genealogias

Um marco da utilização empresarial da metáfora do ecossistema aparece em Moore (1993). Sua proposta de "ecossistema de negócios" ultrapassava os limites de um setor e enfatizava relações de coevolução entre empresas, combinando cooperação e concorrência. A organização principal era observada em relação a outros agentes necessários à formação e à transformação de mercados. A formulação não nasceu como delimitação de um bairro ou de um parque tecnológico.

A expressão ganhou desdobramentos que não possuem exatamente o mesmo objeto. Granstrand e Holgersson (2020), ao revisar definições de ecossistemas de inovação, identificaram uma ênfase desproporcional em atores, complementaridades e colaboração. Propuseram incluir explicitamente atividades, artefatos, instituições e relações de competição e substituição, além das complementaridades. O ecossistema, nessa leitura, não é uma comunidade naturalmente harmoniosa.

Essa genealogia permite distinguir o ecossistema organizado em torno de um negócio, aquele relacionado a processos inovadores e o ecossistema empreendedor voltado às condições de criação e desenvolvimento de empreendimentos.

Os objetos podem se cruzar, mas não são idênticos. Uma rede pode favorecer a abertura de empresas sem reunir todas as competências necessárias à fabricação de determinado sistema. Outra pode

desenvolver tecnologias mediante organizações consolidadas, sem depender de elevada criação de novas firmas.

A metáfora ecológica oferece uma maneira de pensar interdependências. Seu uso, entretanto, não deve naturalizar relações historicamente construídas. Contratos, direitos de propriedade, financiamento e decisões organizacionais não equivalem a mecanismos biológicos.

Propomos conservar a ideia de interdependência e investigar sua organização concreta. Quem depende de quem? Quais participantes podem substituir seus parceiros? Quem consegue estabelecer condições para os demais? Essas perguntas tornam o conceito mais informativo do que uma representação indiferenciada de colaboração.

8.7 Uma lista de participantes ou uma estrutura de atividades?

Adner (2017) distingue duas maneiras de utilizar o conceito: uma centrada na afiliação dos participantes e outra na estrutura de atividades necessária à realização de uma proposta de valor. Na segunda, importa compreender como parceiros, posições e vínculos precisam se alinhar. O inventário das organizações é apenas uma parte da explicação.

Stam (2015), ao discutir ecossistemas empreendedores, identifica uma dificuldade complementar: a tendência a explicar o empreendedorismo pelo "bom ecossistema" e reconhecer esse ecossistema pela presença de empreendedores bem-sucedidos. Sua crítica busca superar essa circularidade, diferenciando condições, atividades e resultados.

As duas contribuições permitem formular um critério para este livro: **um ecossistema não será considerado demonstrado apenas porque foi desenhado um mapa de seus participantes**.

Tomemos um exemplo hipotético. Um equipamento de diagnóstico depende de pesquisa, componentes, desenvolvimento de software, testes e fabricação. O mapa relevante será aquele capaz de identificar quem realiza essas tarefas e como se articulam. Algumas organizações podem estar próximas; outras, em municípios ou países distintos.

Se uma tarefa indispensável não encontra executor, a presença de muitas organizações não elimina essa lacuna. Inversamente, uma rede com poucos participantes pode reunir as atividades necessárias à realização do projeto.

Isso não torna irrelevante o levantamento institucional. Modifica sua função: ele deixa de ser conclusão e passa a constituir uma etapa da investigação.

Também exige cuidado com a escala. O ecossistema de um produto não precisa coincidir com o sistema de inovação de uma região. Confundir os dois pode atribuir ao território capacidades apenas acessadas por uma empresa, mas não disponíveis de maneira mais ampla.

8.8 Quando a startup se torna uma unidade privilegiada de observação

Na formulação de Steve Blank, a startup é uma organização criada para procurar um modelo de negócios repetível e escalável. O elemento definidor é a busca sob incerteza, e não a simples juventude da empresa ou sua localização em determinado setor tecnológico (Blank, 2010).

Essa definição distingue um problema empresarial do conceito de complexidade tecnológica territorial. Uma startup pode desenvolver um equipamento, um serviço ou uma forma de organização comercial. A categoria não informa, sozinha, quais conhecimentos foram produzidos nem onde serão realizadas suas atividades.

A expansão dos instrumentos de apoio acrescenta outra dimensão. Cohen (2013) caracteriza aceleradoras como programas de duração delimitada, organizados por grupos de empreendimentos, com mentoria, conexões e preparação para relações com investidores. Sua comparação com incubadoras e investidores individuais mostra que esses mecanismos possuem funções próprias, não intercambiáveis.

O interesse dessa distinção está na adequação entre instrumento e problema. Apoiar a definição de clientes não é a mesma atividade que viabilizar a fabricação seriada. Aproximar uma empresa de investidores não equivale a demonstrar que ela domina os testes e processos necessários ao produto.

Não se trata de opor startups e indústria. Uma nova empresa pode participar diretamente da ampliação de capacidades industriais. O problema surge quando sua condição de startup passa a substituir a investigação sobre aquilo que realiza.

Para a comparação territorial, distinguiremos criação empresarial, continuidade do empreendimento e desenvolvimento de competências. São resultados relacionados, mas não equivalentes.

Essa separação também permitirá avaliar empresas consolidadas. A ausência de uma nova pessoa jurídica não significa ausência de inovação: uma organização existente pode criar atividades, produtos e relações que transformam as possibilidades de seu território.

8.9 A cidade torna-se parte do ambiente

Katz e Wagner (2014) apresentaram os distritos de inovação como um modelo urbano complementar aos parques e campus mais isolados. Sua proposta relaciona instituições de pesquisa, empresas, empreendimentos nascentes, transportes e usos mistos. Os autores distinguem ativos econômicos, físicos e relacionais; sua formulação não se resume à instalação de cafés ou à renovação arquitetônica. Inclui organizações de formação e, em determinadas configurações, manufatura especializada.

É necessário distinguir essa proposta de uma demonstração de efeitos universais. O documento oferece uma interpretação e uma orientação de intervenção. Seus resultados precisam ser examinados nos lugares e períodos em que o modelo é utilizado.

Sharon Zukin (2020), por outro caminho, investiga a constituição da economia tecnológica de Nova York entre a crise das empresas digitais de 2000 e os anos 2010. Seu estudo acompanha eventos, redes profissionais, investidores, universidades e transformações imobiliárias. A produção digital aparece territorialmente organizada por relações entre agentes, instituições e espaços, e não como atividade suspensa acima da cidade.

O diálogo entre essas abordagens permite separar três dimensões: a descrição de processos urbanos, o modelo proposto para intervir neles e a interpretação de seus resultados.

Para o caso paulista, não presumiremos que aproximar moradia, serviços e locais de trabalho reconstrua automaticamente uma cadeia tecnológica. Essas mudanças podem alterar condições urbanas importantes, mas sua contribuição produtiva exige identificar relações adicionais.

Também não reduziremos a transformação urbana a uma aparência sem função. Um espaço pode facilitar encontros, testes e utilização de equipamentos. A questão é determinar quando essas possibilidades se convertem em atividades efetivas e quem consegue utilizá-las.

8.10 No Brasil, uma sobreposição de temporalidades

A história brasileira impede associar todos os ambientes de inovação a uma mesma fase. Em São Carlos, o CINET iniciou suas operações em janeiro de 1985, abrigando a Opto Eletrônica; outras

empresas ingressaram naquele ano. A incubação empresarial antecede, portanto, a instituição do sistema paulista de parques de 2006 (ParqTec, [s.d.]).

O Decreto estadual nº 50.504, de 2006, articulava atividades baseadas em conhecimento, pesquisa, desenvolvimento e engenharia a projetos urbanos e imobiliários. Também determinava que o planejamento considerasse competências científicas e tecnológicas locais e características econômicas regionais. A formulação original reconhecia, assim, a existência de condições territoriais anteriores ao empreendimento (São Paulo, 2006).

Em 2018, o Decreto federal nº 9.283 distinguiu duas dimensões dos ambientes promotores da inovação: os ecossistemas de inovação e os mecanismos de geração de empreendimentos. Na primeira categoria, incluiu parques, distritos e polos; na segunda, incubadoras, aceleradoras, espaços cooperativos de trabalho e laboratórios abertos de prototipagem (Brasil, 2018).

Essa classificação jurídica possui uma função operacional. Não deve ser tomada como solução definitiva das diferenças conceituais presentes na literatura.

O que os documentos permitem demonstrar é a incorporação das expressões a instrumentos institucionais. Não comprovam, por si mesmos, a intensidade das relações ou os resultados tecnológicos dos ambientes classificados.

Também não sustentam uma cronologia na qual um instrumento desaparece quando outro surge. Incubação, pesquisa institucional, financiamento industrial e implantação de parques podem coexistir.

A investigação da rede paulista deverá reconstruir essa sobreposição. Uma mesma entidade pode acumular funções, mudar de instalações e ingressar posteriormente em um sistema de credenciamento. Cada data corresponde a um acontecimento específico, não necessariamente ao nascimento de todas as atividades associadas à organização.

8.11 O ecossistema continua precisando de materialidade

A relação entre sistemas de objetos e sistemas de ações, proposta por Santos (2006), oferece uma perspectiva para reunir as dimensões discutidas. Uma instalação não explica sua função isoladamente, mas as relações também não existem independentemente dos objetos e das condições materiais que permitem executá-las. A análise territorial precisa observar sua articulação histórica.

Aplicada ao nosso objeto, essa perspectiva impede substituir o inventário das fábricas por um inventário igualmente insuficiente de conexões.

Conhecer parceiros é diferente de dispor de equipamentos, equipes e condições para realizar um projeto. A relação pode oferecer acesso a essas capacidades, mas esse acesso deve ser identificado.

Propomos distinguir três trajetórias na investigação dos parques: a **consolidação institucional**, observada na organização e nos instrumentos; a **articulação relacional**, observada nos vínculos efetivamente utilizados; e a **transformação produtiva e tecnológica**, observada nas atividades que passam a ser realizadas.

As trajetórias podem avançar conjuntamente ou apresentar ritmos diferentes. A criação de uma organização pode anteceder os projetos. Uma relação consolidada pode sustentar atividades sem gerar um novo estabelecimento. Uma empresa pode crescer comercialmente sem ampliar todas as funções tecnológicas locais.

Essa diferenciação evita concluir que maior visibilidade institucional significa, necessariamente, maior complexidade. Evita também desconsiderar contribuições que não aparecem de imediato na contagem de empresas.

O conceito de ecossistema será utilizado para investigar relações entre capacidades, não para dispensar a pergunta sobre sua existência material.

8.12 Entre estimular a inovação e definir sua direção

Mazzucato (2018) distingue a intensidade da inovação de sua direção. Na abordagem orientada por missões, objetivos definidos articulam investimentos e organizações de diferentes setores, admitindo múltiplas soluções e trajetórias. A missão não se confunde com a seleção antecipada de uma única empresa ou tecnologia.

Essa formulação impede opor mecanicamente missão e ecossistema. Uma diz respeito à orientação do esforço; o outro pode ajudar a compreender as relações necessárias à sua realização. Coordenação e experimentação não são, por definição, incompatíveis.

Para o livro, a distinção central será entre **criar condições de interação** e **demonstrar o desenvolvimento de determinadas capacidades**. A primeira pode contribuir para a segunda, mas não a substitui.

Um programa pode apoiar empresas sem estabelecer previamente uma especialização tecnológica. Outro pode organizar diferentes agentes em torno de um problema delimitado. Os critérios de análise precisam corresponder às finalidades declaradas e às atividades realizadas, sem atribuir a ambos os mesmos resultados esperados.

Essa precaução vale também para os limites de atuação dos parques. Não seria adequado exigir que um empreendimento municipal explicasse sozinho a trajetória de um setor dependente de decisões nacionais e internacionais. Sua contribuição deve ser localizada dentro dessas relações.

O contraponto à celebração automática não é uma responsabilização igualmente automática. É a identificação das funções exercidas e de seus efeitos.

8.13 O complexo industrial dentro do ecossistema

A genealogia examinada neste capítulo não descreve uma sucessão na qual cada conceito elimina o anterior. Sistemas de inovação, Tríplice Hélice, inovação aberta, ecossistemas e distritos tratam de objetos parcialmente sobrepostos, com unidades de análise e objetivos diferentes.

O deslocamento que interessa ao livro está na forma de observar e organizar a transformação tecnológica. A atenção à interação permite ultrapassar os limites da empresa. Mas, quando se afasta das atividades efetivamente realizadas, pode produzir uma imagem de inovação sem identificação das capacidades que a sustentam.

Propomos, por isso, recolocar o complexo industrial dentro da análise do ecossistema. Não como defesa de uma forma empresarial única ou de uma estrutura produtiva imutável, mas como exigência de observar fabricação, engenharia, pesquisa, serviços técnicos e trabalho em suas relações concretas.

Essa abordagem admite novas empresas, outras formas de produção e conexões internacionais. Não pressupõe que tudo deva ser realizado localmente. Pergunta quais tarefas o território consegue executar, quais acessa mediante parceiros e como essa configuração se transforma.

Também permite retomar o contraste que organiza o livro. A expansão institucional dos ambientes de inovação e a transformação das capacidades industriais pertencem a trajetórias que precisam ser comparadas, não fundidas em uma única narrativa.

Um parque pode participar da formação de novas capacidades, da preservação de conhecimentos ou da reorganização de relações. Pode igualmente exercer funções mais delimitadas. Nenhum desses resultados será deduzido de sua denominação.

O capítulo seguinte examinará a política paulista e os instrumentos pelos quais essas categorias foram convertidas em empreendimentos, regras e organizações.

A pergunta que levamos adiante é precisa: **quando São Paulo passou a organizar parques e ambientes de inovação, que relações estabeleceu entre os novos instrumentos e os sistemas produtivos que já existiam?**

O ecossistema não começa onde a história industrial termina. Ele é uma maneira de interpretar e organizar relações que carregam essa história - inclusive suas capacidades preservadas, suas interrupções e suas possibilidades de transformação.

Referências

ADNER, Ron. Ecosystem as structure: an actionable construct for strategy. Journal of Management, v. 43, n. 1, p. 39–58, 2017. DOI: 10.1177/0149206316678451.

BLANK, Steve. What's a startup? First principles. [S. l.]: Steve Blank, 25 jan. 2010. Disponível em: https://steveblank.com/2010/01/25/whats-a-startup-first-principles/. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 2 out. 2026.

CASTELLS, Manuel; HALL, Peter. Technopoles of the world: the making of twenty-first-century industrial complexes. London: Routledge, 1994.

CHESBROUGH, Henry; CROWTHER, Adrienne Kardon. Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. R&D Management, v. 36, n. 3, p. 229–236, 2006. DOI: 10.1111/j.1467-9310.2006.00428.x.

COHEN, Susan. What do accelerators do? Insights from incubators and angels. Innovations: Technology, Governance, Globalization, v. 8, n. 3–4, p. 19–25, 2013. DOI: 10.1162/INOV_a_00184.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. Research Policy, v. 29, n. 2, p. 109–123, 2000. DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00055-4.

FREEMAN, Christopher. The "National System of Innovation" in historical perspective. Cambridge Journal of Economics, v. 19, n. 1, p. 5–24, 1995. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cje.a035309.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Incubadoras. São Carlos: ParqTec, [s.d.]. Disponível em: https://parqtec.com.br/incubadoras/. Acesso em: 30 set. 2026.

GRANSTRAND, Ove; HOLGERSSON, Marcus. Innovation ecosystems: a conceptual review and a new definition. Technovation, v. 90–91, artigo 102098, 2020. DOI: 10.1016/j.technovation.2019.102098.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF SCIENCE PARKS AND AREAS OF INNOVATION - IASP. Definitions. [S. l.]: IASP, [s.d.]. Disponível em: https://parqtec.com.br/science-park/. Acesso em: 30 set. 2026.

KATZ, Bruce; WAGNER, Julie. The rise of innovation districts: a new geography of innovation in America. Washington, DC: Brookings Institution, 2014. Disponível em: https://www.brookings.edu/articles/rise-of-innovation-districts/. Acesso em: 2 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

MOORE, James F. Predators and prey: a new ecology of competition. Harvard Business Review, v. 71, n. 3, p. 75–86, maio/jun. 1993.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Managing national innovation systems. Paris: OECD Publishing, 1999. DOI: 10.1787/9789264189416-en.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 50.504, de 6 de fevereiro de 2006. Institui o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos. São Paulo, 2006. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2006/decreto-50504-06.02.2006.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SAXENIAN, AnnaLee. Regional advantage: culture and competition in Silicon Valley and Route 128. Edição com novo prefácio da autora. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996. DOI: 10.2307/j.ctvjnrsqh.

STAM, Erik. Entrepreneurial ecosystems and regional policy: a sympathetic critique. European Planning Studies, v. 23, n. 9, p. 1759–1769, 2015. DOI: 10.1080/09654313.2015.1061484.

STANFORD RESEARCH PARK. About. Palo Alto: Stanford Research Park, [s.d.]. Disponível em: https://stanfordresearchpark.com/about/. Acesso em: 2 out. 2026.

ZUKIN, Sharon. The innovation complex: cities, tech, and the new economy. New York: Oxford University Press, 2020. DOI: 10.1093/oso/9780190083830.001.0001.

9. A política paulista de parques tecnológicos

Em 19 de janeiro de 2016, sete parques tecnológicos receberam credenciamento definitivo no Sistema Paulista de Parques Tecnológicos. Quatro estavam em Campinas; os demais, em Santo André, Botucatu e São José do Rio Preto. As iniciativas já possuíam credenciamento provisório. A cerimônia não representava, portanto, a criação simultânea de sete territórios tecnológicos, mas uma mudança na condição administrativa de empreendimentos com trajetórias anteriores e diferentes entre si (FAPESP, 2016).

A distinção oferece um ponto de partida para este capítulo. A política estadual não criou apenas instalações. Estabeleceu critérios para reconhecer empreendimentos, organizar relações institucionais e definir condições de acesso a instrumentos públicos.

É necessário, por isso, separar a constituição de um parque, sua entrada no sistema estadual e os efeitos que sua atuação eventualmente produz. Esses acontecimentos podem estar relacionados, mas não possuem necessariamente a mesma data nem a mesma extensão territorial.

Nos capítulos anteriores, reconstruímos a formação das capacidades paulistas e as transformações que atingiram empresas, trabalhadores e instituições. Agora, examinaremos como o Estado procurou organizar uma política territorializada de inovação sobre essa geografia.

O problema central não é apenas identificar quantos parques foram credenciados. É compreender **que ideia de desenvolvimento orientou sua seleção, quais funções foram atribuídas aos diferentes agentes e como a relação entre empreendimento e território foi incorporada aos instrumentos da política**.

9.1 Antes do sistema, um diagnóstico sobre ciência e produção

Em dezembro de 2007, João Steiner apresentou na FAPESP o relatório final de um projeto de estudos de viabilidade iniciado em junho de 2005. A proposta abrangia sete cidades: São Paulo, Campinas, São José dos Campos, Piracicaba, São Carlos, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto. Segundo a interpretação apresentada pelo coordenador, a escolha correspondia a concentrações industriais, científicas e de formação de profissionais qualificados já existentes no estado (Romero, 2007).

O diagnóstico discutido no seminário enfatizava uma assimetria: a capacidade de produzir conhecimento e formar pessoas não encontraria correspondência suficiente em sua transformação em atividades econômicas. Os parques eram apresentados como um instrumento de aproximação entre academia e empresas, destinado a enfrentar essa dificuldade (Romero, 2007).

Essa interpretação precisa ser reconhecida como parte da formulação da política, não como demonstração de que toda pesquisa paulista estivesse desconectada da produção. As trajetórias examinadas nos primeiros capítulos mostram precisamente a necessidade de distinguir experiências e setores.

A proposta também continha diferenciações territoriais. A apresentação publicada em janeiro de 2008 associava São José dos Campos à aeronáutica; São Carlos, à óptica, aos materiais e à instrumentação; Piracicaba, ao etanol; Ribeirão Preto, à saúde; Campinas, às tecnologias de informação e comunicação; e São José do Rio Preto, à biotecnologia. Para a capital, indicava a possibilidade de concentração em serviços intensivos em conhecimento (Um plano..., 2008).

O parque não aparecia, nessa formulação, como solução idêntica para qualquer município. Havia uma tentativa de relacionar sua implantação a capacidades e atividades previamente identificadas.

A questão histórica que se abre é como essa diferenciação inicial foi convertida em critérios, projetos e relações duradouras. Uma especialização anunciada pode orientar decisões concretas ou permanecer como caracterização genérica. A documentação de implantação permite identificar a intenção; o funcionamento do empreendimento exige outro nível de observação.

9.2 A arquitetura de 2006: pesquisa, empresas e projeto urbano

O Decreto nº 50.504, de 6 de fevereiro de 2006, instituiu o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos como instrumento de articulação e apoio às iniciativas de criação e implantação desses empreendimentos. Entre os objetivos estavam a interação entre empresas e instituições de pesquisa, o apoio à pesquisa e ao desenvolvimento e a engenharia não rotineira. Simultaneamente, o decreto definia sua implantação por meio de projetos urbanos e imobiliários destinados a localizar empresas, pesquisa e serviços de apoio (São Paulo, 2006).

Essa composição é fundamental. A dimensão imobiliária não foi acrescentada posteriormente a uma política originalmente desprovida de território. Ela integrava sua concepção. Mas também seria incorreto reduzir o texto normativo à disponibilização de terrenos: atividades científicas, tecnológicas e empresariais estavam expressamente previstas.

A Lei Complementar nº 1.049, de 2008, incorporou a manutenção do sistema de parques e da rede de incubadoras à estratégia estadual de incentivo à inovação. Seu artigo 24 vinculava esses instrumentos à pesquisa, ao desenvolvimento, à engenharia não rotineira e à extensão tecnológica em ambiente produtivo, associados à geração de negócios, trabalho e renda (São Paulo, 2008b).

A leitura conjunta dos dois documentos permite identificar uma política situada na interface entre organização espacial e transformação produtiva.

Para nossa análise, essa interface será examinada sem presumir equivalência entre seus componentes. O projeto urbano pode criar condições para instalar um laboratório. A existência do laboratório, por sua vez, não informa automaticamente quais projetos serão executados, quais empresas o utilizarão ou que competências serão acrescentadas.

O resultado depende da articulação entre os instrumentos. A política pode ser compreendida como uma tentativa de construir essa articulação, e não como prova de que ela já estivesse realizada em todos os empreendimentos.

9.3 Credenciar também é selecionar territórios

O Decreto nº 54.196, de 2009, detalhou a organização do SPTec. Entre os requisitos estavam uma entidade gestora sem fins lucrativos, capacidade técnica e financeira, projeto urbanístico, projeto de ciência, tecnologia e inovação, estudos de viabilidade e cooperação com instituições de pesquisa e pós-graduação. A norma exigia, ainda, imóvel com área mínima de **200 mil metros quadrados**, equivalente a vinte hectares, em localização compatível com a legislação municipal (São Paulo, 2009).

Esses requisitos permitem uma inferência sobre o desenho territorial da política: a entrada no sistema dependia de recursos e relações anteriores à sua formalização. Disponibilidade de terreno, capacidade de organizar uma entidade e proximidade institucional com pesquisa não são características distribuídas de maneira indiferenciada.

O credenciamento realizava, assim, uma seleção. Isso não significa que selecionar territórios com capacidades anteriores fosse incompatível com os objetivos do programa. Significa que essas capacidades precisam integrar a explicação dos resultados posteriores.

Se um parque é reconhecido porque já consegue reunir empresas, instituições científicas e recursos, não será correto atribuir automaticamente ao credenciamento todas as características que justificaram sua entrada.

A mesma observação vale para a avaliação territorial. Comparar municípios com e sem parques sem examinar suas condições anteriores pode confundir o efeito do empreendimento com as características do lugar escolhido para recebê-lo.

O critério de área também introduzia uma dimensão específica. Vinte hectares constituíam uma condição administrativa para a organização física do empreendimento, não uma medida de seu alcance tecnológico. O tamanho do terreno e a extensão das relações produtivas pertencem a geografias distintas.

Essa diferença será decisiva quando delimitarmos os territórios de influência dos parques. O perímetro reconhecido pela política não coincide necessariamente com o espaço onde seus efeitos se realizam.

9.4 De SPTec a SPAI: incorporação, não desaparecimento

O Decreto nº 60.286, de 25 de março de 2014, instituiu o Sistema Paulista de Ambientes de Inovação. O SPAI reuniu o sistema de parques, a rede de incubadoras de empresas de base tecnológica, a rede de centros de inovação tecnológica e a rede de núcleos de inovação tecnológica. O SPTec passou a integrar uma estrutura mais abrangente, sem deixar de existir como componente específico (São Paulo, 2014).

Essa mudança ampliou os objetos da política. Um centro de inovação, uma incubadora, um núcleo de inovação tecnológica e um parque podem estabelecer relações entre si, mas não possuem necessariamente as mesmas funções, instalações ou formas de atendimento.

Consequentemente, a quantidade de integrantes do SPAI não pode ser utilizada como quantidade de parques tecnológicos. Também não é adequado reunir todos esses ambientes em uma série histórica única sem identificar as mudanças de categoria.

A adaptação às novas regras não ocorreu por simples substituição instantânea. Em 2015, o Decreto nº 61.418 acrescentou uma disposição transitória para o credenciamento definitivo de empreendimentos que haviam obtido reconhecimento provisório sob o decreto de 2009. Foram estabelecidas condições específicas para essa passagem, incluindo requisitos de gestão, viabilidade e cooperação científica (São Paulo, 2015).

A existência dessa transição mostra por que o ano do credenciamento definitivo não deve ser tratado como início de todas as atividades do parque.

Para a reconstrução histórica, distinguiremos o nascimento da entidade, a implantação de estruturas, o começo dos serviços, o reconhecimento provisório e o definitivo. Não são apenas diferenças burocráticas: cada acontecimento pode alterar os recursos disponíveis e as possibilidades de atuação.

9.5 A flexibilização territorial de 2024

O Decreto nº 68.636, de junho de 2024, modificou dispositivos do regulamento de 2014. A nova redação do requisito imobiliário do artigo 8º deixou de estabelecer a metragem mínima anterior. Também passou a admitir, excepcionalmente, segmentos não contíguos, mediante demonstração de viabilidade logística. A alteração ampliou expressamente as possibilidades de gestão por órgãos ou entidades da administração pública direta ou indireta, além de entidades privadas sem fins lucrativos (São Paulo, 2024).

A mudança permite observar uma diferença entre a unidade administrativa do empreendimento e sua continuidade física. Um parque pode ser organizado por relações entre instalações que não formam um único terreno.

Não decorre daí que a distância tenha deixado de importar. A exigência de viabilidade logística reconhece justamente a necessidade de examinar as condições de conexão. A alteração modifica a forma de enquadrar o empreendimento, mas não demonstra, por si só, a qualidade das relações estabelecidas.

O mesmo decreto distinguiu membros plenos e associados do SPAI. Para os associados, previu participação em reuniões, capacitações, eventos, missões técnicas e redes de compartilhamento de informações. A categoria poderia abranger ambientes públicos ou privados, segundo os procedimentos estabelecidos (São Paulo, 2024).

A ampliação do reconhecimento institucional precisa, portanto, ser acompanhada pela identificação do tipo de vínculo. Integrar uma rede de informações não equivale a possuir credenciamento definitivo como parque, nem demonstra que todas as modalidades recebam os mesmos recursos.

Essa distinção evita interpretar a expansão do cadastro como crescimento uniforme de uma única política. O sistema pode tornar-se mais abrangente porque incorpora outras formas de ambiente e participação, não apenas porque novos parques foram construídos.

9.6 Treze parques, dez municípios e quatro iniciativas em Campinas

A relação nominal da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação adotada no levantamento reúne treze parques, distribuídos por dez municípios, com quatro iniciativas em Campinas. Esse é o recorte comparativo do livro, não uma afirmação de que toda divulgação do SPAI em 2026 utilize o mesmo universo. A atualização sobre quinze parques anunciada no Encontro SPAI é discutida na Nota de leitura (São Paulo, [s.d.]; Parque Tecnológico Botucatu, 2026c).

Quadro 9.1 - Parques com credenciamento definitivo relacionados na página institucional do SPAI

Município	Empreendimento ou iniciativas relacionadas
Botucatu	Parque Tecnológico de Botucatu
Campinas	Unicamp; CPqD; CTI Renato Archer; Techno Park Campinas
Piracicaba	Parque Tecnológico de Piracicaba
Ribeirão Preto	Parque Tecnológico de Ribeirão Preto
Santo André	Parque Tecnológico de Santo André
Santos	Parque Tecnológico de Santos
São Carlos	Fundação Parque Tecnológico de São Carlos
São José dos Campos	Parque Tecnológico de São José dos Campos
São José do Rio Preto	Parque Tecnológico de São José do Rio Preto
Sorocaba	Parque Tecnológico de Sorocaba

Fonte: São Paulo ([s.d.]), cadastro institucional consultado em 30 set. 2026. Denominações abreviadas para apresentação.

O quadro delimita um conjunto administrativo. Não constitui um inventário de todas as instalações paulistas que utilizam a denominação “parque tecnológico”, nem inclui automaticamente iniciativas provisórias ou ambientes enquadrados em outras categorias.

Sua comparação com a proposta discutida em 2007 mostra que o cadastro posterior não é uma reprodução simples da lista inicial. A trajetória do sistema incorporou outros municípios e múltiplos empreendimentos em um mesmo lugar (Romero, 2007; São Paulo, [s.d.]).

Essa diferença não autoriza classificar como fracasso toda proposta ausente do cadastro definitivo. Ausência nessa relação, atraso de implantação e encerramento de um projeto são acontecimentos diferentes.

O problema inverso também importa: quatro parques em uma cidade não equivalem a quatro sistemas regionais independentes. Eles podem compartilhar universidades, trabalhadores, fornecedores e infraestrutura. Somar seus indicadores sem identificar sobreposições pode produzir uma representação ampliada artificialmente do resultado territorial.

O número de empreendimentos é, portanto, o início da descrição, não a conclusão sobre a extensão de suas capacidades.

9.7 Quem governa o parque?

Uma política estadual pode reunir organizações com formas diferentes de gestão. A diversidade aparece concretamente em Ribeirão Preto: a FIPASE é apresentada pelo município como uma instituição pública municipal e como gestora do SUPERA Parque. A gestão do empreendimento está, nesse caso, vinculada a uma organização local com atuação definida no campo da ciência, da tecnologia e da inovação (Ribeirão Preto, [s.d.]).

Já a relação institucional do parque da Unicamp pode ser observada em seus próprios procedimentos. O edital de ingresso de 2021 atribuía a avaliação das propostas a uma comissão indicada pelo diretor-executivo da Agência de Inovação, incluindo o diretor do parque. A formalização envolvia permissão de uso de espaço físico da universidade e condições relacionadas aos projetos apresentados (Unicamp, 2021).

Os exemplos permitem distinguir o proprietário do imóvel, a entidade gestora, as instituições participantes e as empresas residentes. Esses papéis podem se sobrepor, mas não são sinônimos.

Para compreender a governança, interessa identificar quem decide sobre a entrada de empresas, quem administra recursos, quem mantém equipamentos e quem define as prioridades de pesquisa e atendimento. A composição de um conselho informa a representação formal; não descreve integralmente a execução dessas funções.

A ausência de fins lucrativos da gestora também não significa ausência de relações comerciais no empreendimento. É necessário diferenciar a natureza jurídica da organização responsável pela gestão das atividades das empresas que utilizam suas instalações.

A rede paulista será examinada como uma articulação entre arranjos institucionais distintos. O credenciamento comum não elimina diferenças de autonomia, financiamento, propriedade e relação com o poder municipal.

9.8 A universidade como relação contratual, não apenas como presença

O edital da Unicamp fornece uma evidência adicional. Sua finalidade era selecionar organizações interessadas em instalar ou construir laboratórios para desenvolver projetos em parceria com a universidade. Exigia a manutenção de contratos de pesquisa colaborativa durante a permanência no parque e considerava, entre os critérios, a viabilidade dos projetos e os recursos disponíveis para executá-los (Unicamp, 2021).

Nesse instrumento, a ligação com a universidade não aparecia apenas como proximidade física ou participação em cerimônias. Era incorporada às condições de ingresso e permanência.

Isso não demonstra que todos os contratos tenham produzido os resultados esperados. Demonstra a existência de um mecanismo específico para relacionar ocupação espacial e pesquisa.

Essa distinção ajuda a tornar a comparação entre parques mais precisa. Há diferença entre dispor de uma universidade nas proximidades, manter um acordo geral de cooperação e executar um projeto conjunto com responsabilidades e recursos definidos.

A contribuição universitária também não se encerra nos laboratórios empresariais. Formação, pesquisa e circulação profissional precisam ser analisadas em suas próprias escalas. O vínculo formal de uma universidade com um parque não permite atribuir a este toda a produção científica ou todos os profissionais formados por aquela instituição.

O interesse analítico está na contribuição adicional da relação. Que atividades se tornaram possíveis mediante aquele arranjo? Quais já eram realizadas anteriormente? O parque criou uma conexão, ampliou uma existente ou apenas ofereceu outra localização para ela?

Essas perguntas permitem reconhecer resultados sem transformar a universidade em um atributo automaticamente transferido ao empreendimento.

9.9 O financiamento não se reduz ao anúncio de um valor

O regulamento de 2014 diferenciava modalidades de apoio. Estudos de implantação podiam ser apoiados mediante convênios com parques provisoriamente credenciados; repasses para equipamentos e obras dependiam do credenciamento definitivo. O reconhecimento administrativo participava, assim, da organização das possibilidades de financiamento (São Paulo, 2014).

Em janeiro de 2016, a comunicação da FAPESP informava investimentos superiores a R$ 120 milhões em iniciativas do SPTec. Na página institucional posteriormente consultada, a Secretaria mencionava quase R$ 350 milhões, corrigidos para 2024, no âmbito do programa mais amplo de ambientes de inovação (FAPESP, 2016; São Paulo, [s.d.]).

Os dois valores não formam uma série diretamente comparável: diferem em data, referência monetária e abrangência institucional. O montante do SPAI não pode ser atribuído integralmente aos treze empreendimentos selecionados neste livro.

Também não seria correto dividir o total pelo número de parques para estimar quanto cada empreendimento recebeu. Essa operação substituiria a execução financeira real por uma distribuição hipotética.

A análise do financiamento distinguirá recursos anunciados, instrumentos celebrados e despesas executadas. Separará igualmente a construção de instalações, a compra de equipamentos e a manutenção das atividades.

Essa diferenciação tem significado tecnológico. Disponibilizar um equipamento e sustentar seu funcionamento são compromissos distintos. Um laboratório precisa ser observado em relação às pessoas, aos projetos e às condições de utilização, não apenas ao valor de sua aquisição.

Do mesmo modo, recursos recebidos pela gestora não se confundem com investimentos realizados pelas empresas residentes. Um projeto empresarial pode recorrer a diferentes fontes, algumas sem relação direta com o sistema estadual.

A contabilidade do parque deverá identificar essas relações sem apropriar-se de todos os recursos que circulam por seu território.

9.10 Incentivos e atração empresarial: instrumentos diferentes

A política também mobilizou mecanismos tributários. O Decreto nº 53.826, de dezembro de 2008, estabeleceu condições para que determinadas empresas integrantes do sistema utilizassem créditos acumulados de ICMS em projetos de investimento. Em sua redação original, o instrumento previa condições de valor, execução e permanência dos bens no estado, além de uma exigência relativa à aquisição de bens e mercadorias nacionais de fabricantes paulistas (São Paulo, 2008a).

Essa descrição histórica não equivale a apresentar uma isenção geral de impostos para qualquer empresa instalada em um parque. O mecanismo possuía requisitos próprios, distintos do simples uso da denominação "empresa inovadora".

A distinção importa porque "incentivo" pode designar instrumentos economicamente diferentes. Uma transferência para construir um laboratório não produz o mesmo fluxo financeiro que a utilização de um crédito tributário. A cessão de um imóvel não equivale a uma bolsa de pesquisa. Somá-los sem identificar sua natureza dificulta compreender os custos e as atividades apoiadas.

Há também uma diferença entre atrair uma empresa e acrescentar capacidade ao estado. Se uma atividade se desloca entre municípios paulistas, pode alterar o emprego local sem representar a criação integral de uma nova atividade estadual.

Isso não torna o deslocamento irrelevante. A mudança pode ampliar instalações, modificar conexões ou permitir novos projetos. Mas esses efeitos precisam ser identificados, em vez de serem deduzidos do anúncio da instalação.

A comparação territorial observará, portanto, a origem da atividade, as funções efetivamente transferidas e aquilo que foi acrescentado depois. O endereço novo não deve apagar a história anterior da empresa.

9.11 O município oferece condições; a rede produtiva ultrapassa suas fronteiras

A disposição transitória de 2015 exigia compatibilidade com a legislação de uso do solo e legislação municipal de incentivo, além de cooperação com instituições científicas situadas no município ou na respectiva Região de Governo. O desenho reconhecia tanto responsabilidades locais quanto relações que poderiam ultrapassar seus limites administrativos (São Paulo, 2015).

A distinção é importante para compreender a participação municipal. A prefeitura pode influenciar condições de implantação e funcionamento, mas não controla todas as relações necessárias ao desenvolvimento tecnológico.

Santos (2006) interpreta o território pela articulação entre objetos, ações e normas. Nessa perspectiva, uma norma participa da organização dos usos do espaço, mas seu significado concreto depende das relações em que se realiza. O mesmo objeto ou instrumento não opera de maneira idêntica em configurações territoriais distintas.

Aplicada ao caso paulista, essa abordagem permite compreender o parque como encontro de decisões de diferentes escalas. O terreno pode ser municipal, a universidade estadual, o centro de pesquisa federal e o comprador da tecnologia estar em outro país.

A avaliação precisa acompanhar essa composição. Um resultado não pertence integralmente a uma escala apenas porque foi materializado nela. Tampouco se deve ignorar a contribuição local porque parte dos recursos veio de fora.

É nessa articulação que a noção de território de influência ganha conteúdo. A rede administrativa define quem integra formalmente o sistema; a rede produtiva deverá ser reconstruída a partir das atividades e dos vínculos efetivos.

9.12 A legislação já perguntava pelo impacto regional

O artigo 11 do decreto de 2014 exigia relatórios anuais com empregos discriminados por atividade, empresas, recursos aplicados, projetos de P&D, interações institucionais, patentes e tecnologias licenciadas. Incluía também o impacto regional do empreendimento. A avaliação prevista não se limitava, portanto, à ocupação imobiliária ou à realização de eventos (São Paulo, 2014).

O problema desloca-se da existência da expressão para sua operacionalização.

Informar quantos trabalhadores estão dentro de um parque não demonstra quantos postos adicionais foram criados no território. Registrar um contrato de pesquisa não informa, sozinho, quais competências foram desenvolvidas. Contabilizar empresas graduadas não esclarece onde continuaram suas atividades.

O termo "impacto regional" precisa ser traduzido em resultados observáveis, períodos e recortes. Caso contrário, pode reunir indicadores de naturezas distintas sob uma mesma denominação.

Propomos separar a realização de atividades, os resultados diretamente associados aos participantes e as transformações observadas no entorno. Uma formação oferecida é uma atividade. Sua utilização por profissionais e empresas constitui outro nível. A mudança na capacidade regional de executar determinadas tarefas exige evidências adicionais.

A reforma de 2024 manteve o relatório anual e previu alertas e recomendações, com prazo de implementação e possibilidade de descredenciamento. A previsão normativa estabelece instrumentos de acompanhamento; não demonstra, por si só, sua frequência ou seus resultados efetivos (São Paulo, 2024).

Essa distinção permite examinar a execução sem afirmar que a política carecia, desde a origem, de qualquer preocupação avaliativa.

9.13 O que uma avaliação empírica encontrou

Mello e Serra (2023) analisaram quinze leis e decretos e trinta documentos oficiais relativos ao período de 2006 a 2018, além de dez entrevistas realizadas em 2013 e 2018. Compararam credenciamento, monitoramento e avaliação com um modelo lógico das funções econômicas atribuídas aos parques.

Os autores identificaram correspondência entre condições de entrada e requisitos considerados relevantes para o funcionamento dos empreendimentos. Ao mesmo tempo, apontaram limitações de recursos humanos e operacionais no acompanhamento e insuficiente articulação entre os indicadores exigidos e os resultados regionais esperados. Destacaram a predominância de informações sobre benefícios internos aos parques, em contraste com a dificuldade de observar mudanças na estrutura produtiva regional (Mello; Serra, 2023).

Essas conclusões se referem ao material e ao período investigados. Não constituem uma estimativa do efeito causal de todos os parques nem uma avaliação atualizada de cada empreendimento em 2026.

Sua contribuição para o livro é mais específica: mostrar que a existência de regras, relatórios e indicadores não encerra a questão da avaliação.

Uma política pode selecionar empreendimentos segundo determinados objetivos e acompanhar seu funcionamento por medidas que captam apenas parte desses objetivos. O problema, nesse caso, não se resolve acrescentando indiscriminadamente novos números. Exige esclarecer a relação entre o que se pretende produzir, as atividades realizadas e os resultados observados.

Essa é também a diferença entre avaliar a organização gestora e avaliar a transformação territorial. Uma entidade pode cumprir suas obrigações administrativas e exercer funções úteis sem, por isso, explicar toda a trajetória industrial regional.

A pesquisa precisa reconhecer sua contribuição na escala em que ela pode ser demonstrada.

9.14 O parque entre a política científica e a política industrial

Em 2011, Sarti e Hiratuka analisavam a retomada de parte do dinamismo industrial brasileiro sem considerá-la garantia de desenvolvimento sustentado. Sua interpretação relacionava demanda, investimentos, capacitação tecnológica e inserção internacional, destacando que o crescimento da produção poderia coexistir com desafios persistentes da estrutura produtiva (Sarti; Hiratuka, 2011).

Essa perspectiva permite recolocar a política de parques dentro de um problema mais amplo. Aproximar pesquisa e empresas enfrenta uma dimensão do desenvolvimento tecnológico. Não resolve automaticamente financiamento da expansão, acesso a mercados, formação de fornecedores ou continuidade de projetos.

Mazzucato (2018), ao discutir políticas orientadas por missões, enfatiza a direção dos investimentos e a coordenação de atores em torno de problemas definidos. Sua abordagem não reduz a missão a um único setor, empresa ou equipamento, mas considera a articulação de diferentes atividades e soluções.

O diálogo entre essas contribuições não leva à conclusão de que somente parques associados a uma missão explícita possam produzir resultados. Permite formular uma distinção: o parque pode oferecer infraestrutura de cooperação, enquanto outros instrumentos organizam condições produtivas que ultrapassam seu âmbito.

A relação entre essas funções deverá ser examinada em cada território. Um laboratório pode contribuir para desenvolver um protótipo; transformar esse protótipo em fabricação seriada pode exigir atores e recursos adicionais. O êxito da primeira etapa não demonstra a realização da segunda, mas tampouco perde seu significado por não controlá-la.

A política paulista será analisada, assim, por suas conexões com outras formas de financiamento, pesquisa e organização produtiva. O objetivo não é responsabilizar o parque por tudo o que acontece na indústria, mas compreender o lugar que ocupa nessa transformação.

9.15 Do reconhecimento institucional à capacidade territorial

A trajetória examinada mostra uma política construída por sucessivas camadas: estudos de implantação, regras de reconhecimento, exigências de gestão, instrumentos financeiros, ampliação das categorias e procedimentos de avaliação.

Essa história não pode ser reduzida à inauguração de edifícios. Tampouco a existência dessa arquitetura institucional demonstra, sozinha, a formação de novas capacidades em todos os territórios participantes.

Propomos interpretar a rede paulista como uma **estrutura pública de seleção, apoio e articulação de empreendimentos heterogêneos**. Seu resultado produtivo depende do que esses empreendimentos conseguem realizar em relação às empresas, às instituições científicas e aos trabalhadores.

O credenciamento estabelece pertencimento ao sistema. A capacidade tecnológica exige identificar atividades. A influência territorial exige reconstruir relações. São três planos complementares, não intercambiáveis.

Essa distinção também devolve à política sua temporalidade. Parte dos recursos científicos e industriais utilizados pelos parques foi formada antes deles. Parte pode ter sido ampliada por sua atuação. Outras capacidades podem ter desaparecido no mesmo período por processos sobre os quais o empreendimento possuía alcance limitado.

O argumento central do livro não será demonstrado pela simples coexistência dessas trajetórias. Será construído pela comparação de funções: aquilo que o território conseguia pesquisar, projetar, fabricar e integrar antes; aquilo que conservou; e aquilo que passou a realizar.

A política de parques introduz novos instrumentos nessa história, mas não substitui a necessidade de conhecê-la.

O capítulo seguinte examinará sua materialização espacial: terrenos, edifícios, laboratórios, centros empresariais e estratégias de ocupação. A passagem é necessária porque a infraestrutura representa uma condição de atuação, mas também um compromisso financeiro e territorial.

A política reconhece o parque; a construção lhe oferece espaço; são as atividades e relações efetivamente constituídas que permitem saber o que esse espaço acrescentou ao território**.**

9.16 Fechamento documental dos marcos de credenciamento

A conferência complementar reduz algumas lacunas do cadastro sem transformar registros diferentes em uma data única de criação. A notícia municipal de dezembro de 2012 documenta o credenciamento definitivo de Santos e identifica Sorocaba e Ribeirão Preto entre os empreendimentos que já possuíam essa condição. Para estes dois casos, o registro permite afirmar que a condição estava alcançada naquele momento, sem estabelecer a data inicial do ato (Santos, 2012).

Em São Carlos, a Prefeitura situa o credenciamento definitivo do ParqTec em 5 de abril de 2013. Esse marco pertence ao empreendimento identificado no cadastro e não deve ser transferido ao Ecotec Damha, iniciativa distinta. A informação complementa os antecedentes de 1984, 1985 e 2008 já examinados no livro (São Carlos, 2014).

Piracicaba aparece entre os parques definitivamente credenciados em uma divulgação da Agência FAPESP de novembro de 2015. O registro estabelece uma condição já alcançada, mas não resolve a data inicial do ato. O Anexo 1 conserva essa distinção entre ano do credenciamento e data de uma fonte que comprova sua existência (Alisson, 2015).

Essas diferenças importam para comparações temporais. Utilizar indiscriminadamente inauguração, credenciamento e criação da gestora como início do tratamento produziria erros de classificação. O acompanhamento de cada empreendimento deve identificar qual mudança institucional efetivamente alterou seu acesso a recursos ou seus serviços.

Referências

ALISSON, Elton. Parques tecnológicos alavancam investimentos em inovação. Agência FAPESP, São Paulo, 3 nov. 2015. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/parques-tecnologicos-alavancam-investimentos-em-inovacao/22150. Acesso em: 17 out. 2026.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. Governo de São Paulo concede credenciamento definitivo a sete parques tecnológicos. Agência FAPESP, São Paulo, 21 jan. 2016. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/governo-de-sao-paulo-concede-credenciamento-definitivo-a-sete-parques-tecnologicos/22577. Acesso em: 30 set. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

MELLO, Patrícia; SERRA, Maurício Aguiar. Orquestrando parques tecnológicos como Política Pública para o desenvolvimento econômico regional: uma avaliação do Sistema Paulista de Ambientes de Inovação. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, v. 22, e023019, p. 1–33, 2023. DOI: 10.20396/rbi.v22i00.8671062.

PARQUE TECNOLÓGICO BOTUCATU. Botucatu marca presença no Encontro do Sistema Paulista de Ambientes de Inovação. Botucatu, 30 jun. 2026c. Disponível em: https://parquebtu.org.br/2026/06/30/botucatu-marca-presenca-no-encontro-do-sistema-paulista-de-ambientes-de-inovacao/. Acesso em: 2 out. 2026.

RIBEIRÃO PRETO. Prefeitura Municipal. A Fipase. Ribeirão Preto: Prefeitura Municipal, [s.d.]. Disponível em: https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/portal/fipase/a-fipase. Acesso em: 2 out. 2026.

ROMERO, Thiago. Pólos de inovação. Agência FAPESP, São Paulo, 11 dez. 2007. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/index.php/polos-de-inovacao/8147. Acesso em: 2 out. 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS. Prefeitura Municipal. Parque Tecnológico de Santos recebe credenciamento definitivo. Santos: Prefeitura Municipal, 28 dez. 2012. Disponível em: https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/parque-tecnologico-de-santos-recebe-credenciamento-definitivo. Acesso em: 17 out. 2026.

SÃO CARLOS. Prefeitura Municipal. Com apoio do prefeito Altomani, ParqTec recebe recursos do Governo do Estado. São Carlos: Prefeitura Municipal, 2014. Disponível em: https://saocarlos.sp.gov.br/index.php/noticias-2014/165290-com-apoio-do-prefeito-altomani-parqtec-recebe-recursos-do-governo-do-estado.html. Acesso em: 17 out. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 50.504, de 6 de fevereiro de 2006. Institui o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos. São Paulo, 2006. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2006/decreto-50504-06.02.2006.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 53.826, de 16 de dezembro de 2008. Institui incentivos no âmbito dos parques tecnológicos integrantes do Sistema Paulista de Parques Tecnológicos. São Paulo, 2008a. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2008/decreto-53826-16.12.2008.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 54.196, de 2 de abril de 2009. Regulamenta o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos, de que trata o artigo 24 da Lei Complementar nº 1.049, de 19 de junho de 2008, e dá providências correlatas. São Paulo, 2009. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54196-02.04.2009.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 60.286, de 25 de março de 2014. Institui e regulamenta o Sistema Paulista de Ambientes de Inovação - SPAI e dá providências correlatas. São Paulo, 2014. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60286-25.03.2014.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 61.418, de 10 de agosto de 2015. Acrescenta disposição transitória ao Decreto nº 60.286, de 25 de março de 2014, que instituiu e regulamentou o Sistema Paulista de Ambientes de Inovação - SPAI. São Paulo, 2015. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2015/decreto-61418-10.08.2015.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 68.636, de 20 de junho de 2024. Altera o Decreto nº 60.286, de 25 de março de 2014, que institui e regulamenta o Sistema Paulista de Ambientes de Inovação - SPAI e dá providências correlatas. São Paulo, 2024. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2024/decreto-68636-20.06.2024.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Lei Complementar nº 1.049, de 19 de junho de 2008. Dispõe sobre medidas de incentivo à inovação tecnológica, à pesquisa científica e tecnológica, ao desenvolvimento tecnológico, à engenharia não rotineira e à extensão tecnológica em ambiente produtivo, no Estado de São Paulo, e dá outras providências correlatas. São Paulo, 2008b. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2008/lei.complementar-1049-19.06.2008.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação. Sistema Paulista de Ambientes de Inovação - SPAI. São Paulo: SCTI, [s.d.]. Disponível em: https://www.inovacao.sp.gov.br/sec_tecnologia_inovacao/programas/spai. Acesso em: 30 set. 2026.

SARTI, Fernando; HIRATUKA, Célio. Desenvolvimento industrial no Brasil: oportunidades e desafios futuros. Campinas: Instituto de Economia da Unicamp, 2011. Texto para Discussão, n. 187.

UM PLANO para o desenvolvimento. Pesquisa FAPESP, São Paulo, n. 143, jan. 2008. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/um-plano-para-o-desenvolvimento/. Acesso em: 2 out. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Edital de seleção de propostas para ingresso no Parque Científico e Tecnológico da Unicamp. Campinas: Unicamp, 21 maio 2021. Disponível em: https://parque.inova.unicamp.br/storage/2020/04/EDITAL-SELECAO-PARQUE_21-05-2021.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

10. Construir o parque para que eles venham

Em 26 de abril de 2020, dois dias depois da liberação do Arco da Inovação para o trânsito, a Prefeitura de São José dos Campos descrevia a estrutura como um "novo cartão-postal". A notícia registrava um passeio de automóveis antigos e a presença de pessoas fotografando a ponte. Tratava-se de uma obra viária, não de uma instalação de pesquisa ou de um equipamento pertencente ao parque tecnológico. Ainda assim, seu nome associava uma transformação visível da paisagem à identidade tecnológica da cidade (Fischer, 2020).

O episódio não demonstra a eficácia ou a insuficiência de uma política de inovação. Revela algo anterior: a possibilidade de conferir forma, nome e visibilidade urbana a uma ideia de futuro.

Essa dimensão foi examinada em *Evangelistas da inovação*, no qual denominamos "construtores do imaginário visual" os agentes e processos que associam arquitetura, comunicação e identidade territorial. A análise distinguia a função concreta de uma infraestrutura de sua capacidade de representar publicamente uma transformação econômica. Uma ponte pode organizar deslocamentos e, simultaneamente, funcionar como símbolo; nenhuma dessas dimensões precisa eliminar a outra (Fantin; Veiga, 2026a, p. 64–65).

Nos parques tecnológicos, essa relação entre forma e promessa adquire outra configuração. O edifício não apenas representa a inovação: espera-se que participe de sua produção. Laboratórios, escritórios e espaços de encontro são construídos para abrigar atividades que ainda precisam ser desenvolvidas ou ampliadas.

O problema deste capítulo encontra-se nessa passagem. **Em que condições construir um espaço contribui para constituir uma capacidade, e em que circunstâncias a existência do espaço é tomada, prematuramente, como demonstração de que a capacidade já foi criada?**

A pergunta não opõe arquitetura e tecnologia. Procura compreender como se relacionam.

10.1 A sequência escondida na promessa

Em nosso trabalho anterior, o "mito do se construir, eles virão" foi definido como a crença na suficiência da infraestrutura física para atrair empresas, profissionais e investimentos. A expressão "infraestrutura convocatória" designava precisamente essa expectativa: construir um lugar e atribuir à sua presença a capacidade de organizar as atividades que se deseja receber. O problema não estava na construção, mas no salto entre sua realização e a certeza dos resultados (Fantin; Veiga, 2026a, p. 93–94).

A formulação pode ser desdobrada em uma sequência analítica: disponibilizar infraestrutura, atrair organizações, estabelecer relações, desenvolver projetos e produzir efeitos territoriais. Cada passagem depende de condições que a etapa anterior não assegura sozinha.

Um edifício concluído pode permanecer desocupado. Um edifício ocupado pode reunir empresas que pouco cooperam. A cooperação pode produzir conhecimento sem originar fabricação local. A fabricação pode crescer sem incorporar trabalhadores e fornecedores do entorno.

Nenhuma dessas possibilidades constitui, por si só, diagnóstico de um parque específico. Elas demonstram que os resultados precisam ser identificados em planos diferentes.

A cadeia tampouco é inteiramente linear. Empresas e pesquisadores podem participar da definição das instalações antes de sua construção. Uma infraestrutura existente pode adquirir novas funções porque surgiram projetos não previstos originalmente. A relação entre espaço e atividade pode ser recíproca.

A crítica à suficiência da obra não exige imaginar que todos os agentes devam estar prontos antes dela. Exige reconhecer que **construção, ocupação e desenvolvimento tecnológico são acontecimentos relacionados, mas não intercambiáveis**.

10.2 O que uma infraestrutura efetivamente permite fazer

Milton Santos compreende o espaço pela relação indissociável entre sistemas de objetos e sistemas de ações. Essa perspectiva impede tanto atribuir autonomia explicativa aos edifícios quanto tratar a materialidade como mero cenário. Os objetos condicionam possibilidades de ação, enquanto as relações sociais lhes conferem usos e funções historicamente determinados (Santos, 2006).

A aplicação dessa abordagem aos parques começa por uma distinção: nem toda infraestrutura oferece a mesma capacidade.

Uma sala de reuniões, uma oficina de prototipagem e um laboratório de ensaios não são variações decorativas do mesmo espaço. Permitem atividades diferentes. Sua comparação precisa considerar o que pode ser realizado em cada instalação, por quem e sob quais condições.

O SUPERA Centro de Tecnologia, em Ribeirão Preto, oferece uma referência concreta. Sua página institucional informa a disponibilidade de serviços de calibração, ensaios e prototipagem para empresas brasileiras e estrangeiras. Entre as atividades apresentadas estão compatibilidade eletromagnética, segurança elétrica, ensaios mecânicos e prototipagem com usinagem. A documentação identifica serviços técnicos específicos, embora sua oferta não constitua, sozinha, uma avaliação dos efeitos econômicos regionais (SUPERA Parque, [s.d.]).

A diferença é substantiva. Em um exemplo hipotético, uma empresa pode desenvolver um equipamento, mas não dispor dos meios para testar determinados aspectos de seu funcionamento. O acesso a uma instalação compartilhada pode permitir que o projeto avance. Nesse caso, a contribuição da infraestrutura é identificável: tornou possível executar uma tarefa antes inacessível àquela organização.

Isso não assegura a venda do produto nem resolve todo o desenvolvimento empresarial. Mas tampouco pode ser reduzido a ocupação imobiliária.

O significado tecnológico do edifício encontra-se, portanto, na relação entre suas características, os serviços organizados e os problemas que seus usuários conseguem enfrentar.

10.3 A proximidade precisa de conteúdo

Boschma (2005) distingue proximidades geográfica, cognitiva, organizacional, social e institucional. Em sua interpretação, a proximidade física não é condição necessária nem suficiente para a aprendizagem interativa. Ela pode facilitar outras relações, mas não substitui conhecimentos compatíveis, mecanismos de coordenação ou condições de cooperação. O autor observa também que relações excessivamente fechadas podem limitar o acesso a conhecimentos diferentes.

Essa contribuição permite examinar uma das expectativas associadas ao parque: a transformação da vizinhança em colaboração.

Duas empresas podem ocupar salas contíguas e não possuir problemas técnicos compartilhados. Podem competir pelos mesmos clientes ou simplesmente realizar atividades sem complementaridade. A distância curta reduz determinados obstáculos ao encontro, mas não define o assunto, a duração ou o resultado desse encontro.

Inversamente, uma empresa pode desenvolver um projeto contínuo com uma instituição situada longe do parque. O vínculo pode depender de um equipamento, de uma equipe ou de um conhecimento que não existe em sua proximidade imediata.

A contribuição territorial de um parque não será, assim, medida apenas pela intensidade das relações internas. Uma função possível é justamente conectar organizações locais a capacidades externas.

Isso modifica o significado de integração regional. Integrar não exige encerrar todas as atividades dentro de um perímetro; exige compreender como os agentes acessam e combinam recursos.

A pergunta deixa de ser quantas empresas estão próximas e passa a ser: **quais problemas conseguem resolver juntas, ou mediante conexões que o parque ajudou a estabelecer?**

10.4 Paredes abertas não garantem comunicação aberta

A relação entre desenho espacial e interação apresenta resultados que recomendam cautela. Bernstein e Turban (2018) acompanharam duas mudanças de sedes corporativas para escritórios mais abertos, utilizando registros eletrônicos e dispositivos de observação das interações. Nos dois casos, a comunicação presencial diminuiu aproximadamente **70%**, enquanto aumentou a comunicação eletrônica.

O estudo não demonstra que escritórios abertos sempre reduzam a colaboração, nem que a inovação tenha diminuído naquela proporção. Seu objeto eram padrões de interação em duas organizações, não o desempenho de parques tecnológicos.

Sua contribuição é mostrar que a consequência de uma alteração espacial pode diferir da expectativa que a motivou.

Para a análise dos parques, isso impede deduzir relações sociais diretamente da planta arquitetônica. Visibilidade, circulação e ausência de divisórias não equivalem automaticamente à disposição para compartilhar conhecimentos.

Uma infraestrutura de pesquisa pode precisar combinar espaços de concentração, áreas de trabalho coletivo e ambientes com requisitos específicos. A questão analítica não é escolher uma forma universal, mas examinar sua adequação às atividades e às pessoas que a utilizam.

O mesmo raciocínio vale para os espaços de convivência. Sua existência cria uma possibilidade. O uso efetivo depende dos horários, das práticas de trabalho, dos vínculos e dos motivos pelos quais os participantes permanecem no lugar.

Um projeto arquitetônico pode facilitar relações; não consegue determiná-las integralmente.

10.5 Do mito da garagem ao mito do café

Em *Evangelistas da inovação*, distinguimos duas simplificações. O mito da garagem individualiza a origem da inovação, reduzindo sua explicação à iniciativa de poucos empreendedores. O mito do café desloca a suficiência para a atmosfera urbana: a presença de amenidades e espaços informais seria capaz de atrair pessoas, produzir encontros e transformar a economia. A crítica formulada no livro não se dirigia à existência desses espaços, mas à sua conversão em explicação autossuficiente (Fantin; Veiga, 2026a, p. 83–84).

Essa distinção exige também uma leitura precisa dos autores associados ao debate. Florida (2003) propõe ampliar a análise do crescimento urbano, considerando diversidade, criatividade e decisões locacionais das pessoas, e não apenas das empresas. Sua formulação não deve ser resumida à afirmação de que abrir cafeterias produziria automaticamente desenvolvimento tecnológico.

Storper e Scott (2009), por sua vez, questionam interpretações que privilegiam preferências de consumo e estilo de vida sem explicar suficientemente a geografia da produção e do trabalho. Defendem a análise das interações entre localização empresarial e movimentos da força de trabalho, evitando reduzir uma dimensão à outra.

O diálogo permite formular o problema sem caricatura. A qualidade urbana pode integrar uma decisão de localização, mas não descreve toda a estrutura de oportunidades que torna essa decisão possível.

Para a pesquisa paulista, isso significa distinguir atração de visitantes, atração de trabalhadores e formação de trajetórias profissionais. Frequentar um evento não equivale a transferir uma atividade econômica. Instalar-se em uma cidade não garante permanecer nela. Permanecer não informa, sozinho, se o trabalho realizado utiliza ou amplia competências tecnológicas.

O café pode ser um lugar onde profissionais se encontram. A investigação precisa descobrir o que os torna profissionais daquele sistema produtivo e quais condições sustentam sua permanência.

10.6 Urbanidade para quais trabalhadores?

A proposta de distritos de inovação apresentada por Katz e Wagner (2014) combina ativos econômicos, físicos e relacionais. Instituições de pesquisa, empresas, transportes, espaços públicos e usos mistos fazem parte da formulação, que também contempla atividades de manufatura especializada. Portanto, o modelo não pode ser reduzido a uma operação de embelezamento ou à instalação isolada de serviços de consumo.

Sua aplicação, entretanto, exige perguntar quem consegue utilizar a proximidade oferecida.

Propomos observar a acessibilidade a partir das diferentes posições de trabalho, e não apenas do visitante ou do dirigente empresarial. Um espaço pode ser facilmente alcançado por automóvel e apresentar outra condição para quem depende de transporte coletivo. Pode oferecer atividades diurnas e funcionar de maneira diferente para trabalhadores em outros horários.

A mesma atenção deve alcançar o interior do empreendimento. A possibilidade de encontrar outros profissionais depende também da organização cotidiana: tempo disponível, acesso aos ambientes, regras de entrada e participação em atividades.

Essas questões não constituem um diagnóstico antecipado de exclusão nos parques paulistas. Definem o conteúdo da investigação sobre sua integração urbana.

A figura abstrata do "talento" será desagregada. Pesquisadores, técnicos de laboratório, trabalhadores da fabricação, estudantes e profissionais de manutenção participam de atividades distintas. Não se deve presumir que tenham os mesmos recursos de deslocamento ou as mesmas necessidades espaciais.

Nesse sentido, urbanidade não será utilizada como sinônimo de aparência agradável. Será examinada como possibilidade concreta de acesso, permanência e utilização do território por pessoas que desempenham diferentes funções.

10.7 A arquitetura como anúncio

O conceito de "mito do ícone", desenvolvido no trabalho anterior, identifica a atribuição a uma obra singular da capacidade de reposicionar economicamente uma cidade. A formulação distingue os possíveis efeitos de reconhecimento e comunicação da demonstração de transformação produtiva. A imagem pode anunciar uma estratégia, mas não comprova sua execução (Fantin; Veiga, 2026a, p. 65).

Essa distinção orienta a leitura das representações dos parques. Uma perspectiva arquitetônica pode mostrar um conjunto completo de edifícios e pessoas. Como documento, demonstra uma proposta de ocupação; não demonstra que todos os componentes foram construídos, que os usuários estão presentes ou que as relações ilustradas acontecem.

O problema não é produzir representações de um futuro possível. Todo projeto trabalha com algo que ainda não existe integralmente. O problema documental surge quando a imagem prospectiva passa a circular sem indicação de sua condição.

Para este livro, projeto, obra em execução, instalação concluída e atividade em funcionamento serão acontecimentos separados. A fotografia de um auditório ocupado comprova a realização de uma atividade naquele momento, não a intensidade anual da cooperação tecnológica.

Também não será inferida a finalidade de um investimento apenas de sua linguagem arquitetônica. Um edifício expressivo pode abrigar atividades relevantes; uma construção convencional pode permanecer desconectada de projetos.

A análise desloca-se, portanto, da oposição entre arquitetura vistosa e arquitetura discreta para a relação entre **representação, uso e capacidade**. A forma participa da identidade do empreendimento, mas seus efeitos produtivos exigem outras evidências.

10.8 Valor imobiliário e valor tecnológico

Zukin (2020) examina a constituição da economia tecnológica de Nova York entre a crise das empresas digitais de 2000 e os anos 2010. Sua investigação articula formação de trabalhadores, redes profissionais, investimentos, universidades e transformação imobiliária. A autora mostra como a produção digital adquire localização concreta e como os benefícios dessa transformação não são distribuídos de maneira uniforme entre os habitantes.

O estudo oferece questões para a análise paulista, não resultados a transportar diretamente de uma cidade para outra.

A valorização de um imóvel e a ampliação das capacidades de seu território podem ocorrer conjuntamente. Também podem divergir. O aumento do valor de mercado não informa, por definição, quais atividades tecnológicas foram acrescentadas.

Considere-se uma hipótese: a transformação de uma área aumenta a procura por escritórios e eleva os custos de permanência de oficinas e fornecedores anteriormente instalados. Para saber se houve adensamento ou redução de capacidades, seria necessário acompanhar as atividades que chegaram, aquelas que saíram e seus destinos. A substituição visual da paisagem não oferece essa resposta.

Também não bastaria identificar preços maiores para afirmar a ocorrência de expulsão ou atribuí-la exclusivamente ao parque. Mudanças de uso, condições contratuais, deslocamentos e causalidade precisariam ser documentados.

Essa distinção é especialmente importante quando antigas áreas industriais recebem novos empreendimentos. Sua reutilização pode incorporar atividades tecnológicas diferentes, preservar funções anteriores ou substituí-las por outros usos.

O resultado imobiliário possui significado econômico próprio. O que não pode fazer é substituir a pergunta sobre aquilo que o território se tornou capaz de pesquisar, projetar, fabricar ou integrar.

10.9 Depois da obra, o funcionamento

A análise dos parques precisa separar o investimento que disponibiliza uma instalação dos recursos que permitem utilizá-la ao longo do tempo.

Essa distinção pode ser apresentada por um exemplo hipotético. Um laboratório recebe um equipamento e inaugura seu espaço. Para realizar um projeto, porém, precisa combinar essa disponibilidade com equipe, procedimentos, insumos, manutenção e organização do atendimento. A compra resolveu uma parte do problema, não todas.

A diferença afeta igualmente a interpretação de uma instalação pouco utilizada. Pode haver demanda insuficiente, mas também indisponibilidade temporária, ausência de equipe, dificuldades de acesso ou inadequação às atividades pretendidas. O espaço vazio é uma observação; sua explicação não está contida na imagem.

Existe ainda uma tensão possível entre a manutenção financeira da gestora e sua finalidade tecnológica. Se uma parcela de sua receita depende da ocupação dos imóveis, pode surgir um incentivo à obtenção de ocupantes. Isso não prova desvio de finalidade nem descreve todas as formas de gestão. Identifica uma relação econômica a examinar.

A análise deverá perguntar se as regras de ocupação e a sustentação financeira convergem com as funções declaradas. Uma taxa elevada de ocupação pode financiar serviços e facilitar relações. Mas não informa, isoladamente, o conteúdo tecnológico dos participantes.

O mesmo vale para os eventos. Sua frequência pode sustentar a utilização de espaços e ampliar contatos. O vínculo com projetos continuados, entretanto, precisa ser demonstrado.

Assim, a unidade relevante não será apenas o metro quadrado construído. Será a instalação em funcionamento, relacionada às tarefas que torna possíveis e às condições de sua continuidade.

10.10 Antecipar necessidades não é acreditar em resultados automáticos

A crítica ao "se construir, eles virão" poderia conduzir a uma conclusão igualmente problemática: somente construir onde todos os agentes, recursos e compradores já estão disponíveis.

Isso eliminaria justamente a possibilidade de uma infraestrutura participar da criação de atividades novas.

Mazzucato (2018) enfatiza que políticas orientadas por missões podem participar da criação e conformação de mercados, e não apenas corrigir problemas de mercados previamente estabelecidos. Sua abordagem combina direção do investimento, coordenação e experimentação, admitindo diferentes soluções e aprendizagens durante a execução. A incerteza faz parte do processo; não desaparece porque existe uma finalidade pública.

Essa contribuição permite distinguir **antecipação fundamentada** de **certeza presumida**.

Na primeira, a infraestrutura integra uma hipótese sobre capacidades a desenvolver. É possível identificar atividades pretendidas, participantes, compromissos e dificuldades a enfrentar, sem garantir antecipadamente o resultado.

Na segunda, a construção aparece como mecanismo suficiente: a explicação termina quando a obra é concluída, e a chegada das atividades é tratada como consequência esperada sem que suas mediações sejam demonstradas.

A diferença não está em prever perfeitamente a demanda. Está em tornar identificável a relação entre o investimento e o processo de aprendizagem que se pretende organizar.

Essa distinção também permite analisar a implantação por etapas. Uma expansão pode acompanhar a utilização observada e modificar funções inicialmente previstas. Uma instalação pode encontrar aplicações diferentes de seu projeto original. Essas mudanças não constituem necessariamente fracasso; precisam ser interpretadas em relação ao problema e aos recursos mobilizados.

O objeto da crítica, portanto, não é a construção anterior à consolidação do mercado. É a substituição da explicação das relações por uma expectativa de efeitos automáticos.

10.11 O que a pesquisa sobre parques permite afirmar

A questão não é recente. Quintas, Wield e Massey (1992), examinando experiências britânicas, encontraram vínculos limitados entre pesquisa acadêmica e atividades empresariais nos parques estudados. Seus resultados questionavam a expectativa de que a organização espacial desses empreendimentos produziria, por si mesma, uma articulação intensa entre universidade e indústria. O estudo se referia ao contexto britânico então investigado, não a todos os parques de qualquer época.

A literatura posterior não autoriza transformar aquela crítica em veredicto universal. Albahari et al. (2023) revisaram 221 trabalhos publicados entre 1987 e 2021, com atenção aos efeitos dos parques sobre as empresas residentes. Sua análise identificou maior probabilidade de resultados positivos estatisticamente significativos em estudos com amostras maiores e destacou a heterogeneidade entre empreendimentos e empresas. A ausência de efeito detectado em uma pesquisa não pode ser automaticamente interpretada como demonstração de ausência de contribuição.

As duas referências estabelecem limites para conclusões opostas. Nem a simples presença do parque demonstra benefícios, nem a crítica à suficiência da infraestrutura comprova sua inutilidade.

Há também uma diferença entre melhorar o desempenho de empresas residentes e modificar toda a estrutura produtiva regional. Um resultado empresarial positivo não equivale à demonstração de reversão da desindustrialização. A continuidade de dificuldades regionais, por sua vez, não elimina a possibilidade de contribuição específica do empreendimento.

A avaliação precisa preservar o objeto, a escala e o período de cada resultado.

Para este livro, a literatura funciona como fundamento para investigar mecanismos e diferenças, não como fonte de uma resposta pronta a ser aplicada aos treze parques.

10.12 Eles vieram. O que aconteceu depois?

Mesmo quando a atração de organizações ocorre, permanece a questão de sua contribuição adicional.

Em uma situação hipotética, uma empresa transfere parte de sua equipe de outro endereço no mesmo município. O parque ganha ocupantes, mas o emprego municipal não aumenta necessariamente naquele momento. A mudança pode produzir efeitos posteriores - novas contratações, acesso a instalações ou projetos conjuntos - que deverão ser identificados separadamente.

Em outra situação, uma organização passa a utilizar serviços do parque sem transferir sua sede. Sua contribuição à rede não aparece na ocupação interna, embora possa envolver atividades tecnológicas concretas.

A saída também admite interpretações diferentes. Uma empresa pode deixar a incubadora porque ampliou sua produção e necessita de outra instalação. Se permanece vinculada às competências e aos fornecedores regionais, a redução da ocupação interna não demonstra perda territorial.

Esses exemplos mostram que **a permanência dentro do parque não é uma medida suficiente da permanência da capacidade no território**.

A pergunta "eles virão?" precisa ser desdobrada: quem vem, para realizar o quê, com quais recursos anteriores e estabelecendo quais relações novas?

Também importa saber quem não precisa mudar de endereço para participar. A atuação de um parque pode envolver utilização compartilhada de equipamentos, formação e cooperação entre organizações distribuídas.

A influência territorial, nesse sentido, não coincide com o perímetro de seus ocupantes. Pode ser maior ou menor do que ele sugere, dependendo das atividades e conexões efetivas.

10.13 A infraestrutura nova e as capacidades interrompidas

Os casos empresariais examinados nos capítulos anteriores permitem formular o problema que distingue esta obra de uma avaliação exclusivamente interna dos parques: o que acontece quando uma nova infraestrutura de inovação se consolida no mesmo território em que determinadas atividades industriais são interrompidas?

A coexistência não demonstra causalidade. Um parque não provoca uma perda apenas porque foi implantado durante o mesmo período. Tampouco sua presença comprova que tenha compensado a interrupção.

A comparação exige identificar funções. Uma equipe de desenvolvimento de software e uma equipe de integração de equipamentos podem participar de atividades complexas diferentes. O crescimento da primeira não reproduz automaticamente as competências da segunda. Isso não estabelece superioridade abstrata entre elas; delimita o que foi acrescentado e o que deixou de ser realizado.

O mesmo cuidado se aplica à relação entre empresas novas e organizações anteriores. Uma pequena empresa pode preservar uma competência especializada que seria invisível em uma comparação baseada apenas em faturamento. Um empreendimento com muitos residentes pode não reunir determinadas funções anteriormente presentes em uma única organização industrial.

A hipótese central do livro deve ser examinada justamente nesse nível: não pela oposição entre "velhas fábricas" e "novas startups", mas pela transformação do conjunto de tarefas que o território consegue executar.

Essa abordagem também reconhece que o futuro não precisa reproduzir a estrutura passada. Uma capacidade pode encontrar aplicação distinta daquela em que foi constituída. Preservação não significa imobilidade; pode significar recombinação.

O problema é saber quando a mudança amplia possibilidades e quando uma competência deixa de encontrar condições de utilização.

10.14 Construir o lugar, constituir as relações

O percurso do capítulo permite distinguir quatro acontecimentos: uma infraestrutura pode ser **construída**, **ocupada**, **utilizada em atividades tecnológicas** e **articulada à transformação territorial**. Cada um merece ser reconhecido, mas nenhum autoriza presumir integralmente o seguinte.

Essa diferenciação recoloca a arquitetura em seu devido plano analítico. Ela não é um detalhe irrelevante nem uma causa autônoma do desenvolvimento. Participa da organização das possibilidades de ação.

O mesmo vale para a imagem. Nome, forma e comunicação podem tornar um empreendimento reconhecível. A reputação produzida precisa, contudo, ser distinguida das competências

demonstradas. A identidade de território inovador é uma afirmação cuja relação com a produção deve ser investigada.

A crítica ao "se construir, eles virão" não se encerra, portanto, na denúncia de espaços vazios. Um parque ocupado também exige análise. Um parque ainda pouco ocupado pode estar em implantação e realizar atividades relevantes. O momento observado, as funções e as condições de uso alteram a interpretação.

A questão decisiva passa de "o parque foi construído?" para **"que possibilidades se tornaram realizáveis por meio dele?"**.

Essa pergunta permite reconhecer contribuição sem atribuir ao empreendimento toda a história tecnológica de sua região. Permite também identificar limites sem exigir que uma organização territorial controle fatores que ultrapassam sua atuação.

A partir do próximo capítulo, essa relação será examinada em configurações paulistas concretas, começando por São José dos Campos. A análise retornará às capacidades anteriores, acompanhará suas transformações e situará o parque dentro dessa trajetória.

O objeto deixa de ser apenas o espaço preparado para receber a inovação. Passa a ser o território histórico no qual a infraestrutura encontra pessoas, empresas, conhecimentos, conflitos e projetos.

Construir o lugar é uma intervenção material. Constituir as relações que lhe dão função é um processo histórico. É na articulação entre ambos que um parque pode deixar de ser apenas promessa e tornar-se parte de uma capacidade territorial.

Referências

ALBAHARI, Alberto; BARGE-GIL, Andrés; PÉREZ-CANTO, Salvador; LANDONI, Paolo. The effect of science and technology parks on tenant firms: a literature review. The Journal of Technology Transfer, v. 48, p. 1489–1531, 2023. DOI: 10.1007/s10961-022-09949-7.

BERNSTEIN, Ethan S.; TURBAN, Stephen. The impact of the 'open' workspace on human collaboration. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 373, n. 1753, artigo 20170239, 2018. DOI: 10.1098/rstb.2017.0239.

BOSCHMA, Ron A. Proximity and innovation: a critical assessment. Regional Studies, v. 39, n. 1, p. 61–74, 2005. DOI: 10.1080/0034340052000320887.

FANTIN, Marcel; VEIGA, Matheus de Souza Oliveira da. Evangelistas da inovação: território, tecnologia e ideologia nos parques e distritos tecnológicos. São Carlos: IAU/USP, 2026a. DOI: 10.11606/9788566624670.

FISCHER, Luiz. Carros antigos trafegam pelo Arco da Inovação neste domingo. São José dos Campos: Prefeitura de São José dos Campos, 26 abr. 2020. Atualizado em: 15 ago. 2024. Disponível em: https://www.sjc.sp.gov.br/noticias/2020/abril/26/carros-antigos-trafegam-pelo-arco-da-inovacao-neste-domingo/. Acesso em: 2 out. 2026.

FLORIDA, Richard. Cities and the creative class. City & Community, v. 2, n. 1, p. 3–19, 2003. DOI: 10.1111/1540-6040.00034.

KATZ, Bruce; WAGNER, Julie. The rise of innovation districts: a new geography of innovation in America. Washington, DC: Brookings Institution, 2014. Disponível em: https://www.brookings.edu/articles/rise-of-innovation-districts/. Acesso em: 2 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

QUINTAS, Paul; WIELD, David; MASSEY, Doreen. Academic-industry links and innovation: questioning the science park model. Technovation, v. 12, n. 3, p. 161–175, 1992. DOI: 10.1016/0166-4972(92)90033-E. Disponível em: https://parqtec.com.br/science-park/. Acesso em: 30 set. 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

STORPER, Michael; SCOTT, Allen J. Rethinking human capital, creativity and urban growth. Journal of Economic Geography, v. 9, n. 2, p. 147–167, 2009. DOI: 10.1093/jeg/lbn052.

SUPERA PARQUE. SUPERA Centro de Tecnologia. Ribeirão Preto: SUPERA Parque, [s.d.]. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/programas/supera-centro-de-tecnologia. Acesso em: 2 out. 2026.

ZUKIN, Sharon. The innovation complex: cities, tech, and the new economy. New York: Oxford University Press, 2020. DOI: 10.1093/oso/9780190083830.001.0001.

PARTE IV - OS TERRITÓRIOS DOS PARQUES PAULISTAS

11. São José dos Campos: construir, perder e reconstruir complexidade

O núcleo do Parque de Inovação Tecnológica de São José dos Campos foi instalado em uma área que já havia abrigado uma fábrica de componentes eletrônicos da Solectron. Segundo a reconstrução de Andrade (2019), depois do encerramento daquela unidade industrial, o complexo foi declarado de utilidade pública em 2006. Em dezembro do mesmo ano, a instituição do Programa Parque Tecnológico destinou o imóvel municipal, situado às margens da Rodovia Presidente Dutra, no distrito de Eugênio de Melo, à instalação do núcleo do empreendimento. A nova infraestrutura de inovação começava, portanto, pela reutilização de uma materialidade industrial anterior.

Essa circunstância oferece uma entrada para o caso joseense. No mesmo lugar, a interrupção de uma atividade produtiva e a organização de um ambiente tecnológico pertencem a momentos diferentes de uma história conectada. A segunda não elimina a primeira; a primeira tampouco determina o resultado da segunda.

O edifício que antes abrigava uma fábrica passou a participar de outra configuração institucional. Mas a transformação física não informa, sozinha, se foram preservadas as mesmas competências, constituídas atividades diferentes ou reorganizadas relações que ultrapassavam aquele imóvel.

É justamente essa articulação que torna São José dos Campos relevante para o argumento do livro. **O parque não chegou a um território sem tecnologia. Chegou a um território que já conhecia a construção de capacidades complexas, a continuidade de algumas delas e a interrupção de outras.**

O caso exige, assim, abandonar duas explicações igualmente insuficientes: a de que o parque teria inaugurado a história tecnológica da cidade e a de que, por encontrar capacidades anteriores, nada poderia acrescentar a elas.

11.1 O território tecnológico antecede seu novo endereço

A criação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, em 1950, integrou um projeto de formação de engenheiros articulado à organização de pesquisa e desenvolvimento aeronáutico em São José dos Campos. A memória institucional do ITA descreve a combinação entre ensino especializado e infraestrutura de investigação, concebida para constituir uma base nacional de competências na área (ITA, 2020).

A trajetória espacial teve outra origem administrativa. Em 1961, o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais foi criado no âmbito do CNPq, dando início à linhagem institucional posteriormente consolidada no INPE. Aeronáutica e espaço aproximaram-se territorialmente, mas não devem ser apresentados como uma única organização. Na Missão Espacial Completa Brasileira, aprovada em 1979, as atribuições relativas aos satélites ficaram com o INPE, enquanto o CTA assumiu responsabilidades relacionadas ao veículo lançador e à infraestrutura de lançamento (INPE, [s.d.]).

A constituição da Embraer, em 1969, introduziu outra função: organizar a produção industrial de aeronaves a partir de competências e projetos anteriores. O desenvolvimento do Bandeirante começara no ambiente do CTA, e seu protótipo voara em outubro de 1968, antes da criação da empresa (Embraer, [s.d.]).

Não se trata apenas de enumerar instituições antigas. A sequência revela funções diferentes: formar pessoas, investigar problemas, desenvolver projetos e organizar a fabricação. A capacidade territorial não estava em qualquer uma dessas funções isoladamente, mas na possibilidade de estabelecer relações entre elas.

A permanência institucional também permitiu novas realizações. O Laboratório de Integração e Testes do INPE foi inaugurado em 1987; o primeiro Satélite de Coleta de Dados brasileiro foi lançado em 1993. Esses acontecimentos pertencem à infraestrutura espacial preexistente ao parque e não podem ser incorporados retrospectivamente como resultados de sua implantação (INPE, [s.d.]).

A anterioridade, portanto, não é um detalhe cronológico. Ela define a questão causal: parte das competências que tornariam o parque possível havia sido construída em organizações que continuavam a possuir funções próprias.

A extração comum da RAIS/Seade registra 38.358 vínculos na indústria de transformação em 2025, em um total municipal de 228.391 vínculos formais. A participação industrial alcançava 16,8%. Entre os vínculos industriais, 14.372 apresentavam escolaridade superior completa ou pós-graduação, correspondendo a 37,5% — o maior percentual dos dez municípios do recorte (Fundação Seade, 2026).

A divisão 30 da CNAE, que reúne outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores, concentrava 13.878 vínculos. Sua presença é compatível com a especialização histórica da cidade, mas a classificação agregada não autoriza identificar cada posto como aeronáutico. Fabricação de veículos automotores, produtos químicos e manutenção de máquinas também tinham participação relevante. O perfil municipal combina concentração setorial e variedade de atividades.

Esses números ajudam a dimensionar o contexto em que o PIT atua. Não medem os empregos gerados pelo parque. A concentração de escolaridade também não permite contar engenheiros: a base utilizada informa instrução, não a ocupação individual. A força da comparação reside na aplicação de uma mesma definição aos dez municípios.

11.2 Os anos 1990 não produziram uma única trajetória industrial

O estudo de Bernardes e Oliveira (2002) permite observar diferenças que a denominação genérica de "cidade tecnológica" não revela. A partir da RAIS, os autores apresentaram a evolução do emprego em ramos industriais do município. Os resultados mostram retração em determinadas atividades e recuperação em outras, especialmente na fabricação aeronáutica na segunda metade da década.

Tabela 11.1 - Emprego formal em ramos industriais selecionados de São José dos Campos

Ramo industrial	1989	1995	1999
Material elétrico e de comunicações	9.587	7.697	6.511
Automobilística e autopeças	-	12.868	9.252
Construção, montagem e reparação de aeronaves	-	3.968	7.717

Fonte: Bernardes e Oliveira (2002, p. 123), com dados da RAIS. O traço indica indisponibilidade da informação desagregada para 1989 na tabela original, não ausência de empregos.

Entre 1995 e 1999, a expansão do emprego aeronáutico coexistiu com redução nos outros dois ramos apresentados. A cidade não atravessava uma decadência setorialmente uniforme. Tampouco o crescimento de um segmento permite concluir que as competências dos demais tenham sido substituídas por funções equivalentes.

Esses números dizem respeito a empregos classificados por atividade econômica, não exclusivamente a engenheiros, pesquisadores ou técnicos. Eles demonstram transformação da composição industrial; a perda ou ampliação de capacidades específicas exige observação adicional.

A importância do quadro está em estabelecer uma linha de base anterior ao parque. Quando a política de ambientes de inovação ganhou forma, o território já havia passado por uma reorganização de seu

trabalho industrial. A comparação posterior não pode começar supondo que todas as atividades anteriores estavam intactas ou que haviam desaparecido na mesma proporção.

11.3 Uma empresa global não produz automaticamente uma cadeia homogênea

A recuperação aeronáutica precisa ser compreendida em sua própria cronologia. A Embraer foi privatizada em dezembro de 1994; o EMB 145 realizou seu primeiro voo em agosto de 1995 e teve sua primeira entrega comercial em dezembro de 1996. O desenvolvimento empresarial atravessou mudanças patrimoniais e organizacionais, sem começar do zero em cada uma delas (Embraer, [s.d.]).

Entretanto, o desenvolvimento da empresa principal não descreve integralmente a trajetória dos fornecedores.

Em pesquisa sobre a rede local da Embraer, Bernardes e Pinho (2002) identificaram heterogeneidade entre as empresas e dificuldades de articulação. Nas pequenas e médias organizações examinadas, a aprendizagem aparecia frequentemente associada à capacitação operacional, à incorporação de equipamentos e ao atendimento de exigências de qualidade e certificação. Os autores distinguiam essas competências do domínio mais abrangente do desenvolvimento de produtos e apontavam limites de financiamento e cooperação. O diagnóstico se refere à rede investigada naquele período, não a todos os fornecedores em qualquer momento posterior.

Essa diferença introduz uma questão central: **onde se concentra a capacidade de definir o produto e onde se concentra a capacidade de executar suas especificações?**

Ambas podem exigir conhecimentos sofisticados. Contudo, oferecem possibilidades diferentes de transformar a atividade, negociar com compradores e desenvolver aplicações novas.

Para interpretar São José dos Campos, propomos distinguir três escalas: a competência da empresa principal, a competência de sua rede de fornecimento e a disponibilidade mais ampla dessas competências no território. A expansão de uma delas pode beneficiar as demais, mas essa transmissão não deve ser presumida.

Também não seria adequado tratar a utilização de fornecedores internacionais como prova suficiente de perda local. O problema é identificar quais funções permanecem, quais são acrescentadas e quais deixam de encontrar condições de realização.

A complexidade territorial não exige que tudo seja fabricado dentro do município. Exige compreender a posição que suas organizações ocupam na divisão das atividades e sua capacidade de modificar essa posição.

11.4 Engesa e Tecsat: perdas que não podem ser fundidas em um único acontecimento

A falência da Engesa, decretada em outubro de 1993, constitui um marco de outra trajetória. Na investigação de Ladeira Junior (2013), o encerramento foi precedido por tentativas de reorganização, dispersão profissional e esforços para manter atividades. O autor registra, inclusive, a organização de trabalhadores em uma cooperativa durante a concordata. Sua comparação entre Engesa e Avibras evidencia que empresas do campo da defesa enfrentaram dificuldades e possibilidades de continuidade distintas.

A existência de competências, nesse caso, não assegurou a preservação da organização que as reunia. Mas a perda da organização tampouco demonstra o desaparecimento simultâneo de todo conhecimento antes mobilizado.

A Tecsat–Tectelcom acrescenta outra temporalidade. A investigação anterior sobre o grupo reconstruiu a decisão de falência de fevereiro de 2004, o fechamento da fábrica principal e a suspensão dos efeitos da decisão por liminar poucos dias depois. O serviço de televisão por assinatura era apresentado, nas declarações empresariais da época, como administrativamente separado da fabricante. Não seria correto tratar 2004 como encerramento definitivo e simultâneo de todas as atividades (Fantin; Veiga, 2026b, p. 132).

Em 2007, a interrupção do sinal via satélite introduziu outro marco. As informações reunidas naquele estudo situam a suspensão do serviço em 26 de junho, enquanto a empresa ainda comunicava a expectativa de restabelecimento. O evento atingia uma combinação entre equipamentos, operação e atendimento que havia sido construída ao longo de sua trajetória (Fantin; Veiga, 2026b, p. 134–135).

Engesa e Tecsat não representam a mesma tecnologia nem a mesma estrutura empresarial. Reuni-las sob a expressão "empresas que fecharam" é útil apenas como início de uma pesquisa.

No primeiro caso, interessa acompanhar a continuidade das funções de engenharia e fabricação vinculadas aos produtos e às equipes. No segundo, é necessário considerar também relações de instalação, assistência e formação técnica distribuídas por muitos lugares.

A leitura territorial começa quando essas diferenças deixam de ser detalhes e passam a constituir o objeto principal.

11.5 O credenciamento chegou depois da crise e depois de parte da recuperação

Em janeiro de 2011, a Agência FAPESP noticiou que São José dos Campos se tornara o primeiro empreendimento a obter credenciamento definitivo no Sistema Paulista de Parques Tecnológicos. A notícia associava o reconhecimento a objetivos de competitividade industrial, articulação tecnológica e desenvolvimento regional (FAPESP, 2011).

A cronologia institucional do PIT situa o credenciamento em 2010. A notícia publicada em janeiro de 2011 é a divulgação desse reconhecimento e não deve ser utilizada, isoladamente, para deslocar o marco para outro ano (PIT, [s.d.]b; FAPESP, 2011).

O significado dessa condição precisa ser delimitado: tratava-se do primeiro credenciamento definitivo no sistema estadual, não do nascimento da tecnologia na cidade nem do primeiro parque existente no país.

Quando essa etapa administrativa foi alcançada, a reorganização industrial dos anos 1990 já havia ocorrido. A recuperação aeronáutica, as dificuldades de outras cadeias e a implantação de instituições científicas não eram consequências daquele reconhecimento.

A partir dessa cronologia, a função do parque pode ser formulada de maneira mais precisa: atuar sobre uma configuração produtiva historicamente constituída, cujas relações haviam sido modificadas.

Isso abre possibilidades distintas. O empreendimento pode oferecer infraestrutura que faltava, aproximar organizações, apoiar novas empresas ou participar da recomposição de competências dispersas. Pode também formalizar relações que já existiam.

A questão não é escolher antecipadamente entre continuidade e novidade. É identificar a contribuição adicional em cada atividade.

A comparação pertinente não opõe uma cidade "sem inovação" a outra "com parque". Opõe configurações sucessivas de um território que já inovava, mas não preservava necessariamente todas as suas capacidades.

11.6 SIATT: recompor uma equipe é diferente de começar sem história

A trajetória da SIATT oferece uma evidência concreta de recomposição dentro do parque.

Em entrevista publicada em novembro de 2017, Rogério Salvador relatou a aquisição de parte dos ativos da Mectron, incluindo propriedade intelectual, equipamentos e laboratórios, e destacou a recomposição de equipes que haviam trabalhado nos projetos anteriores. Naquele momento, segundo o entrevistado, a SIATT estava instalada no Parque Tecnológico de São José dos Campos e reunia aproximadamente sessenta pessoas, quarenta delas engenheiros; 90% provinham da Mectron. O relato associava a reorganização à continuidade de projetos de defesa já iniciados (Salvador, 2017).

Os números são uma informação empresarial situada em 2017, não um levantamento independente de todo o mercado regional. Ainda assim, o depoimento identifica um mecanismo que a simples contagem de novas empresas esconderia.

A nova organização não correspondia à criação integral de sessenta competências anteriormente inexistentes. Parte importante de seu conteúdo resultava da reunião de pessoas e recursos que já possuíam uma trajetória conjunta.

Essa constatação não diminui o significado da iniciativa. Em certas circunstâncias, recompor uma equipe pode ser precisamente a condição para que determinados conhecimentos continuem sendo utilizados.

O parque aparece como lugar dessa reorganização, mas o relato também identifica outros elementos: ativos, direitos, continuidade de projetos e relações com compradores. A proximidade espacial participa do processo; não constitui sua explicação completa.

A trajetória permite ainda observar uma expansão para além do município. Em comunicado de 26 de agosto de 2026, reproduzido por DefesaNet, a SIATT informou o início das operações da primeira fase de sua unidade industrial em Caçapava. O registro identifica uma nova localização produtiva, mas não constitui avaliação independente de sua capacidade efetiva ou de seus efeitos sobre o emprego regional (SIATT, 2026).

Para a geografia do livro, a consequência é clara: o alcance de uma trajetória apoiada ou abrigada em São José dos Campos pode ultrapassar seus limites administrativos. A expansão em outro município não deve ser confundida automaticamente com desaparecimento regional da capacidade.

11.7 O Laboratório de Estruturas Leves: uma adição material identificável

A contribuição do parque também pode ser examinada por infraestruturas específicas.

Em fevereiro de 2009, a FAPESP anunciou a formalização de uma cooperação com o IPT, o BNDES e a Embraer para a instalação do Laboratório de Estruturas Leves. A proposta reunia infraestrutura e pesquisa para desenvolver competências em materiais e estruturas, articulando organizações com funções diferentes no financiamento, na investigação e na utilização industrial dos resultados (FAPESP, 2009).

Esse anúncio deve ser distinguido do funcionamento posterior. Em novembro de 2024, a Prefeitura de São José dos Campos registrou os dez anos de operação do laboratório e informou a realização de **38 projetos, com investimentos acumulados de aproximadamente R$ 51 milhões**. A comunicação mencionava aplicações em aeronáutica, indústria automobilística, petróleo e gás e tecnologias assistivas. São resultados apresentados institucionalmente, não uma estimativa do impacto líquido sobre a economia municipal (Amaral, 2024).

O Laboratório de Estruturas Leves, do IPT, oferece um caso concreto para examinar o conteúdo da infraestrutura. Em 2016, o instituto divulgou a fabricação de um demonstrador de fuselagem em material compósito, em escala real, em projeto com a Embraer e apoio da Embrapii. A realização permite reconhecer uma capacidade de pesquisa e fabricação experimental, sem confundi-la com a produção seriada de aeronaves (IPT, 2016).

O caso permite ir além da descrição de um ambiente agradável ou de uma concentração de escritórios. Existe uma infraestrutura organizada para executar atividades técnicas determinadas.

Também impede identificar o parque com um único agente. O laboratório integra o IPT; sua implantação e seus projetos envolvem outras instituições e empresas. A localização dentro do empreendimento não transfere à gestora a autoria integral das competências ali mobilizadas.

A interpretação adequada é relacional: uma instituição de pesquisa com trajetória própria estabelece uma infraestrutura em um ambiente que oferece condições territoriais de articulação.

Nessa situação, a pergunta sobre contribuição adicional ganha conteúdo verificável. Quais ensaios e processos passaram a ser executados? Quais organizações tiveram acesso? Quais projetos utilizaram a instalação?

Não é necessário demonstrar que o laboratório reverteu toda a desindustrialização regional para reconhecer a constituição de uma capacidade específica. Mas também não se pode transformar sua existência em prova de que as perdas anteriores foram integralmente compensadas.

11.8 Quando as relações podem ser descritas pelo trabalho que realizam

Um comunicado da Maxion Structural Components exemplifica o conteúdo de uma cooperação tecnológica. A empresa anunciou um projeto com Embraer e IPT para investigar processos de utilização de fibra de carbono em mobilidade urbana, com participação da startup Subiter, especializada em inspeções não destrutivas. O Laboratório de Estruturas Leves ficaria responsável pela pesquisa e pelos modelos experimentais; a Embraer contribuiria com competências em compósitos e projeto, e a Maxion com processos produtivos de alta cadência. O comunicado também identificava apoio da Embrapii (Maxion Structural Components, [s.d.]).

A fonte documenta a organização anunciada do projeto, não sua conclusão ou a comercialização de todos os resultados esperados.

Ainda assim, oferece uma evidência mais precisa do que a afirmação genérica de que empresas "fazem parte de um ecossistema". Há um problema, uma divisão de atividades e competências complementares.

Esse tipo de conexão permite investigar diversificação sem supor abandono das especializações anteriores. Conhecimentos utilizados na aeronáutica podem participar de projetos em outros segmentos; processos de fabricação associados a outra indústria podem contribuir para novas aplicações.

A oportunidade tecnológica aparece na relação entre tarefas, não apenas na reunião de marcas.

Também se torna possível distinguir a participação de uma empresa nascente da ideia de substituição automática das grandes organizações. No exemplo, a contribuição da startup é complementar a competências de empresas consolidadas e de uma instituição pública de pesquisa.

Para o argumento deste livro, essa articulação é particularmente importante. A nova empresa não precisa reproduzir todas as funções de uma antiga fabricante para acrescentar capacidade. Mas sua presença somente pode ser compreendida quando se identifica o que efetivamente realiza.

11.9 O parque como organização de serviços e conexões

A infraestrutura disponível no PIT inclui laboratórios de simulação, desenvolvimento de manufatura e compatibilidade eletromagnética. Sua apresentação institucional informa que serviços e equipamentos podem ser acessados também por organizações não vinculadas ao parque. O Laboratório de Estruturas Leves aparece nessa configuração com gestão do IPT, distinguindo-se das estruturas administradas diretamente pelo empreendimento (PIT, [s.d.]c).

Essa abertura modifica a interpretação dos efeitos territoriais. Uma empresa pode utilizar capacidade instalada no parque sem transferir seu endereço para ele. A contribuição não estará inteiramente registrada no número de residentes.

Outro mecanismo é a gestão do Cluster Aeroespacial Brasileiro. A apresentação institucional situa sua constituição em 2006 e descreve atividades de apoio à certificação, capacitação e inserção internacional de empresas. O objeto é uma rede de organizações, não apenas um conjunto de salas ocupadas no núcleo do parque (PIT, [s.d.]a).

Esses registros identificam funções de intermediação. Para compreender seus resultados, porém, é necessário acompanhar a utilização dos serviços e suas consequências sobre as atividades dos participantes.

Uma capacitação pode permitir atender a uma exigência de um comprador. Uma conexão pode produzir um contrato. Um ensaio pode permitir que um projeto avance. São mecanismos diferentes e precisam ser descritos como tais.

A importância dessa distinção está em reconhecer uma contribuição que não exige propriedade sobre todos os recursos mobilizados. O parque pode ampliar o acesso a competências existentes em outras organizações.

Ao mesmo tempo, a associação formal a uma rede não transforma todos os empregos ou investimentos dos participantes em resultados produzidos pelo parque. A rede amplia o universo de relações a observar; não amplia automaticamente a autoria institucional de seus resultados.

11.10 O que mostram - e o que não mostram - os números de 2021

O relatório de execução referente a 2021 oferece um recorte documentado do funcionamento interno do empreendimento. O documento, apresentado pela Associação Parque Tecnológico de São José dos Campos em 2022, permite distinguir ocupação, trabalho, pesquisa e utilização de laboratórios (APTSJC, 2022).

Quadro 11.1 - Indicadores informados pelo Parque Tecnológico de São José dos Campos, 2021

Dimensão	Informação registrada
Startups, empresas e instituições residentes em 31 de dezembro	144
Colaboradores das organizações residentes	995
Pesquisadores vinculados às empresas e startups	178
Investimento anual em P&D nas unidades informantes	R$ 48.527.405,26
Contratos ou convênios de utilização de laboratórios executados no período	28

Fonte: APTSJC (2022, p. 16 e 49). Categorias mantidas conforme o relatório; valores financeiros nominais.

Esses registros demonstram atividade econômica e científica dentro do ambiente. Não são, contudo, uma estimativa de empregos líquidos criados no município por causa do parque.

Os pesquisadores não devem ser somados automaticamente aos colaboradores, pois os grupos podem se sobrepor. Tampouco o investimento das organizações residentes equivale ao orçamento da entidade gestora.

Outra distinção aparece na comunicação institucional consultada em setembro de 2026, que menciona mais de trezentas empresas vinculadas ao PIT. Esse universo não pode ser comparado diretamente às 144 organizações residentes de 2021 como se ambos fossem a mesma série (PIT, [s.d.]d).

As diferenças não tornam os números irrelevantes. Definem o que permitem afirmar.

A comparação com o emprego industrial dos anos 1990 exige cautela ainda maior: são períodos, populações e recortes diferentes. Não seria correto subtrair os colaboradores do parque dos empregos desaparecidos em certos ramos e apresentar o resultado como saldo de complexidade.

O indicador decisivo não será apenas o tamanho de cada conjunto. Será o conteúdo das atividades que o território preservou, perdeu e passou a realizar.

A página de disponibilização do relatório de atividades de 2025 foi publicada em 30 de março de 2026. O conteúdo integral desse arquivo não foi incorporado à documentação examinada. Por isso, o quadro de 2021 permanece como registro histórico; sua substituição dependerá da leitura das definições e tabelas do relatório posterior (PIT, 2026b).

11.11 O núcleo físico não coincide com o território tecnológico

A apresentação institucional do PIT informa um núcleo de aproximadamente 188 mil metros quadrados. Sua história registra, por outro lado, um perímetro territorial mais amplo, estabelecido no zoneamento de 2019, com cerca de 15,8 milhões de metros quadrados. As duas grandezas descrevem objetos distintos: o núcleo do empreendimento e uma área de ordenamento territorial que o inclui e o ultrapassa. Nenhuma deve ser confundida com a quantidade de área efetivamente construída ou ocupada por laboratórios (PIT, [s.d.]b; PIT, [s.d.]d).

Essa diferença ajuda a organizar a análise espacial em três planos.

O primeiro é a localização das instalações. O segundo é a delimitação administrativa e urbanística. O terceiro é o território das atividades e relações efetivamente realizadas.

Os dois primeiros podem ser representados por perímetros. O terceiro exige conexões.

A cooperação entre empresas, o atendimento de um laboratório e a recomposição de uma equipe não necessariamente ocorrem dentro da mesma área. Por isso, um círculo traçado ao redor do núcleo permite comparar proximidade, mas não comprova influência.

Também importa distinguir acesso físico e acesso funcional. Uma empresa pode estar próxima de um laboratório e não utilizar seus serviços. Outra pode estar distante e depender regularmente deles.

O raio de influência do parque não será, assim, definido como uma distância universal. Será reconstruído conforme a atividade: circulação profissional, utilização de infraestrutura, cooperação científica ou fornecimento.

A contribuição cartográfica do caso joseense está em mostrar que o parque pode funcionar como um ponto de articulação em redes de extensões diferentes. Sua importância não depende de concentrar, dentro dos portões, tudo aquilo que participa de sua atuação.

11.12 A vizinhança urbana não participa automaticamente da rede tecnológica

A infraestrutura científica e industrial também se insere em uma cidade com condições urbanas desiguais.

No levantamento de Andrade (2019), referido à situação observada até 2017, o entorno do parque incluía bairros e ocupações com situações distintas de regularização fundiária. A pesquisa relacionava a implantação de atividades econômicas ao longo da Dutra à organização mais ampla da urbanização, sem reduzir a análise ao espaço interno do empreendimento. Esse registro histórico não demonstra a situação atual de cada bairro nem autoriza atribuir suas condições à criação do parque.

A evidência introduz uma pergunta que os indicadores empresariais não respondem: como as possibilidades tecnológicas se relacionam com a vida dos habitantes próximos?

Residir junto ao empreendimento não implica participar de seus projetos. A possibilidade de trabalhar, estudar ou utilizar seus serviços depende de relações que não se estabelecem apenas pela vizinhança.

Da mesma forma, a circulação diária de pessoas por um ambiente não equivale ao número de empregos criados, nem informa quem consegue acessar suas oportunidades.

Propomos examinar a integração urbana como uma dimensão específica, articulada, mas não idêntica à integração produtiva. Um parque pode estabelecer relações empresariais distantes e apresentar conexões limitadas com sua vizinhança. Pode também desenvolver mecanismos locais de formação e acesso cujos resultados não aparecem nos indicadores de faturamento.

O interesse do livro não é atribuir ao empreendimento a responsabilidade por resolver todas as desigualdades municipais. É evitar que sua relevância tecnológica seja apresentada como prova automática de transformação social homogênea.

O território da inovação continua sendo território de moradia, deslocamento e trabalho. A análise de suas capacidades não substitui a investigação sobre as condições de participação nelas.

11.13 Herdar, preservar e acrescentar são funções diferentes

Milton Santos permite interpretar a configuração joseense como uma combinação histórica entre objetos técnicos, instituições e ações. A existência de uma infraestrutura anterior não impõe um único destino ao lugar, mas participa das condições sob as quais novas atividades se tornam possíveis. A herança pode ser utilizada, reorganizada ou perder função (Santos, 2006).

A partir dessa perspectiva, propomos distinguir três funções na atuação do parque.

Herdar significa encontrar competências, organizações e instalações constituídas anteriormente. **Preservar** significa participar das condições de continuidade de atividades ameaçadas ou dispersas. **Acrescentar** significa tornar realizáveis funções e relações que não estavam disponíveis daquela maneira.

Essas funções podem coexistir no mesmo projeto. Uma instalação nova pode reunir pesquisadores experientes e desenvolver uma aplicação diferente. Uma empresa recém-criada pode preservar conhecimentos de uma organização anterior. Um laboratório pode ampliar o alcance de uma instituição que já atuava havia décadas.

A abordagem das políticas orientadas por missões acrescenta a questão da direção. Para Mazzucato (2018), importa compreender como objetivos definidos articulam investimentos e organizações, e não apenas quanto cresce a atividade denominada inovadora. Aplicada ao caso, essa perspectiva dirige a atenção aos problemas técnicos e produtivos em torno dos quais a cooperação se organiza.

O parque pode participar dessa articulação sem ser o único agente responsável por ela. Seu papel pode estar na infraestrutura, na gestão de relações ou na criação de condições para reunir participantes.

Essa interpretação é diferente de considerá-lo um substituto da política industrial. É igualmente diferente de reduzi-lo a um endereço sem função.

O que deve ser demonstrado é sua participação em processos concretos de aprendizagem, continuidade e desenvolvimento.

11.14 Uma recomposição diferenciada, não uma substituição integral

A história examinada permite caracterizar São José dos Campos por uma **recomposição diferenciada de capacidades**.

O termo não designa um resultado homogêneo nem uma recuperação completa da estrutura anterior. Reconhece a coexistência de trajetórias: competências conservadas em instituições antigas, atividades interrompidas, equipes reorganizadas, instalações novas e relações produtivas que ultrapassam o município.

Os dados de emprego demonstram que as mudanças industriais anteriores ao parque foram setorialmente distintas. Os casos empresariais mostram que encerramento, transferência e recomposição não são o mesmo acontecimento. Os laboratórios e projetos identificados documentam atividades que não podem ser reduzidas à aparência dos edifícios.

O conjunto oferece evidências para uma interpretação histórica, mas não constitui ainda uma medida do saldo líquido da complexidade municipal entre 1985 e 2025. Tampouco permite atribuir ao parque toda mudança posterior à sua implantação.

Essa delimitação não torna o caso inconclusivo. Seu resultado principal é justamente identificar os mecanismos que uma comparação agregada ocultaria.

São José dos Campos não permite sustentar que os parques criam tecnologia independentemente de seu território. Também não permite concluir que são incapazes de participar de novas realizações porque chegaram depois das principais instituições científicas.

A relação é histórica e cumulativa, mas sujeita a interrupções. O conhecimento anterior oferece possibilidades; sua utilização exige organizações, projetos e condições de continuidade. A infraestrutura nova pode contribuir para essa combinação, sem reproduzir integralmente o sistema produtivo que existia antes.

É essa diferença que torna o caso relevante para o restante da rede paulista. O critério de comparação não será quanto cada cidade se parece com São José dos Campos, mas **como cada parque se relaciona com a configuração de capacidades que encontrou e com as transformações que conseguiu efetivamente integrar**.

No capítulo seguinte, Campinas permitirá examinar outra combinação entre pesquisa, indústria, telecomunicações e múltiplos ambientes de inovação. A comparação não buscará um modelo vencedor. Procurará compreender por que territórios científicos distintos oferecem condições diferentes de preservação, diversificação e reconstrução produtiva.

Em São José dos Campos, a pergunta inicial pode agora ser reformulada: não apenas o que o parque trouxe para a cidade, mas **quais relações ele ajudou a conservar, quais conseguiu reorganizar e quais novas atividades tornaram-se possíveis por sua participação**.

É nesse nível que a existência de um parque deixa de ser uma imagem de modernidade e se transforma em um problema verificável de desenvolvimento territorial.

Referências

AMARAL, José Roberto. Laboratório de Estruturas Leves comemora 10 anos no PIT. São José dos Campos: Prefeitura de São José dos Campos, 12 nov. 2024. Atualizado em: 6 fev. 2025. Disponível em: https://www.sjc.sp.gov.br/noticias/2024/novembro/12/laboratorio-de-estruturas-leves-comemora-10-anos-no-pit/. Acesso em: 2 out. 2026.

ANDRADE, Daniel José de. A Rodovia Presidente Dutra como elemento estruturador e a desarticulação da urbanização do Vale do Paraíba. 2019. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2019.

ASSOCIAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - APTSJC. Relatório de execução anual 2021: contrato de gestão nº 135/17. São José dos Campos: APTSJC, mar. 2022. Disponível em: https://www.sjc.sp.gov.br/media/utjb3xte/relatorio-anual-de-prestacao-de-contas.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

BERNARDES, Roberto; OLIVEIRA, Alberto de. Novos territórios produtivos, mudança tecnológica e mercado de trabalho: o caso de São José dos Campos. Dados - Revista de Ciências Sociais, Rio de Janeiro, v. 45, n. 1, p. 99–137, 2002. DOI: 10.1590/S0011-52582002000100004.

BERNARDES, Roberto; PINHO, Marcelo. Aglomeração e aprendizado na rede de fornecedores locais da Embraer. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ; RedeSist, set. 2002. Relatório da pesquisa Políticas para Promoção de Sistemas Produtivos Locais de MPME.

EMBRAER. História da Embraer. São José dos Campos: Centro Histórico Embraer, [s.d.]. Disponível em: https://embraer.com/centro-historico-historia-embraer/pt/. Acesso em: 30 set. 2026.

FANTIN, Marcel; VEIGA, Matheus de Souza Oliveira da. TECSAT–TECTELCOM: uma possibilidade brasileira interrompida: inovação, território e soberania comunicacional no Sul Global. São Carlos: IAU/USP, 2026b. DOI: 10.11606/9788566624793. Disponível em: https://doi.org/10.11606/9788566624793. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. Parque tecnológico definitivo. Agência FAPESP, São Paulo, 6 jan. 2011. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/parque-tecnologico-definitivo/13284. Acesso em: 2 out. 2026.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. Pesquisa para a indústria. Agência FAPESP, São Paulo, 27 fev. 2009. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/index.php/pesquisa-para-a-industria/10152. Acesso em: 2 out. 2026.

FUNDAÇÃO SEADE. Emprego e salário por setor: base RAIS 2022–2025, série nova; dicionário de variáveis, arquivos auxiliares e anexo metodológico. São Paulo: Fundação Seade, 2026. Recurso atualizado em: 3 jun. 2026. Disponível em: https://repositorio.seade.gov.br/dataset/emprego-rais-e-arquivos-auxiliares. Acesso em: 17 out. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE. História. São José dos Campos: INPE, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/inpe/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/historia. Acesso em: 2 out. 2026.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA - ITA. Especial: 70 anos da criação do ITA - 1ª década. São José dos Campos: ITA, 27 maio 2020. Disponível em: https://pgfis.ita.br/pt/post/especial-70-anos-da-criacao-do-ita-1a-decada. Acesso em: 30 set. 2026.

IPT — INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Inovação na aviação. São Paulo: IPT, 18 nov. 2016. Disponível em: https://ipt.br/inovacao-na-aviacao/. Acesso em: 17 out. 2026.

LADEIRA JUNIOR, Paulo Cesar. A ascensão e queda, e os desafios ao crescimento das empresas de defesa Avibras e Engesa. 2013. Dissertação (Mestrado em Administração) — Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://www.coppead.ufrj.br/wp-content/uploads/2021/06/Paulo_Ladeira_Junior.pdf. Acesso em: 17 out. 2026.

MAXION STRUCTURAL COMPONENTS. Maxion Structural Components, Embraer e IPT iniciam projeto com foco em mobilidade urbana. [S. l.]: Maxion Structural Components, [s.d.]. Disponível em: https://www.maxionsc.com/noticias/maxion-structural-components-embraer-e-ipt-iniciam-projeto-com-foco-em-mobilidade-urbana/. Acesso em: 2 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

PARQUE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - PIT. Cluster Aeroespacial Brasileiro. São José dos Campos: PIT, [s.d.]a. Disponível em: https://pitsjc.org.br/projetos/cluster-aeroespacial-brasileiro/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - PIT. História. São José dos Campos: PIT, [s.d.]b. Disponível em: https://pitsjc.org.br/institucional/historia/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - PIT. Laboratórios. São José dos Campos: PIT, [s.d.]c. Disponível em: https://pitsjc.org.br/ambiente/laboratorios/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - PIT. Parque de Inovação Tecnológica São José dos Campos. São José dos Campos: PIT, [s.d.]d. Página institucional. Disponível em: https://pitsjc.org.br/. Acesso em: 2 out. 2026.

PIT — PARQUE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. Relatório de atividades 2025: página de disponibilização. São José dos Campos: PIT, 30 mar. 2026b. Disponível em: https://pitsjc.org.br/download/relatorio-de-atividades-2025/. Acesso em: 17 out. 2026. Referência à página; conteúdo integral do relatório não utilizado nos indicadores.

SALVADOR, Rogério. SIATT - Sistemas Integrados de Alto Teor Tecnológico: um novo player com experiência no mercado. Entrevista concedida a DefesaNet, 27 nov. 2017. Disponível em: https://www.defesanet.com.br/defesa/siatt-sistemas-integrados-de-alto-teor-tecnologico-um-novo-player-com-experiencia-no-mercado/. Acesso em: 2 out. 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SIATT. SIATT inicia operações da unidade em Caçapava (SP) para desenvolver e fabricar sistemas estratégicos de Defesa e Espaço. Caçapava, 26 ago. 2026. Comunicado empresarial reproduzido por DefesaNet. Disponível em: https://www.defesanet.com.br/edge/siatt-inicia-operacoes-da-unidade-em-cacapava-sp-para-desenvolver-e-fabricar-sistemas-estrategicos-de-defesa-e-espaco/. Acesso em: 2 out. 2026.

12. Campinas: quando o parque encontra um território já tecnológico

Em agosto de 1984, a ABC-Xtal realizou a primeira entrega de quinhentos quilômetros de fibras ópticas prevista em seu acordo com a Telebras. A fabricação havia sido precedida pela transferência de conhecimentos desenvolvidos na Unicamp e no CPqD e pela passagem de pesquisadores dessas instituições para a empresa. Antes de existir uma política estadual de credenciamento de parques tecnológicos, Campinas já conhecia uma experiência concreta de articulação entre pesquisa, engenharia, demanda e produção industrial (Unicamp, [s.d.]b).

Mais de três décadas depois, em janeiro de 2016, quatro empreendimentos campineiros receberam credenciamento definitivo no Sistema Paulista de Parques Tecnológicos: o Parque Científico e Tecnológico da Unicamp, o Parque Tecnológico CPqD, o CTI-Tec e o Techno Park. Todos possuíam reconhecimento provisório anterior. A cerimônia formalizava uma condição administrativa; não inaugurava, simultaneamente, a história tecnológica das organizações e dos territórios envolvidos (FAPESP, 2016).

A distância entre esses acontecimentos organiza o problema deste capítulo.

Campinas não será examinada como confirmação automática de uma decadência industrial generalizada. Seu caso exige considerar a continuidade de instituições científicas, a transformação de redes empresariais e a construção de novas capacidades. Também permite investigar uma situação particularmente importante: **a expansão de ambientes formalmente dedicados à inovação em um território que já possuía múltiplos centros de produção de conhecimento e diferentes atividades industriais**.

A pergunta não é apenas o que os parques trouxeram para Campinas. É como passaram a participar de relações anteriores, quais funções acrescentaram e em que medida ajudaram a converter a densidade científica existente em possibilidades produtivas novas.

12.1 A formação de uma base que não cabia em um único setor

A implantação da Unicamp ganhou forma em 1966, com o lançamento da pedra fundamental de seu campus e a organização de institutos e faculdades. Sua história institucional registra que o planejamento incluiu interlocução com empresários da região sobre o perfil dos cursos. A universidade foi estruturada em uma cidade cuja transformação econômica já suscitava demandas por formação científica e profissional (Unicamp, [s.d.]a).

Outras instituições acrescentaram funções diferentes. O CPqD foi criado em 1976 como centro de pesquisa e desenvolvimento da Telebras. O Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer iniciou sua trajetória em 1982, como unidade federal de pesquisa voltada às tecnologias da informação e às relações com organizações acadêmicas, empresariais e governamentais (CPqD, [s.d.]b; CTI, 2025).

A configuração resultante não pode ser reduzida a uma universidade cercada por empresas. Ela combinava instituições com atribuições, fontes de financiamento e relações produtivas distintas.

Suzigan, Cerrón e Diegues Junior (2005) destacam essa diversidade ao examinar a infraestrutura regional de apoio à inovação. Além da formação universitária, identificam escolas técnicas, laboratórios, serviços de ensaios e instituições de pesquisa em áreas que ultrapassavam as telecomunicações, incluindo agricultura e alimentos. A base tecnológica regional articulava competências científicas e profissionais de diferentes naturezas.

Essa multiplicidade importa porque oferece mais de uma possibilidade de continuidade. Uma instituição pode desenvolver conhecimentos que encontram aplicação em setores diferentes daqueles

que inicialmente motivaram sua criação. Uma empresa pode recorrer a competências distribuídas por organizações distintas.

Não se deve deduzir daí uma integração completa. A presença de recursos variados constitui uma condição de possibilidade; sua utilização depende de relações concretas.

A especificidade campineira começa justamente nessa combinação: havia mais de uma fonte institucional de conhecimento, mas a existência dessas fontes não dispensava a construção dos vínculos necessários à produção.

12.2 A fibra óptica e a circulação de pessoas

A memória do Instituto de Física Gleb Wataghin registra que a transferência tecnológica para a ABC-Xtal ocorreu em 1983 e foi acompanhada pelo deslocamento de pesquisadores da Unicamp e do CPqD. Registra também aplicações anteriores, como testes realizados em 1981 em instalações da Companhia Paulista de Força e Luz em Americana e São José do Rio Preto (Unicamp, [s.d.]b).

O episódio permite observar dois mecanismos.

O primeiro é a circulação profissional. Transferir conhecimento não consistia somente em entregar documentação. Pessoas que haviam participado do desenvolvimento passavam a trabalhar na organização encarregada de fabricar.

O segundo é a articulação territorial. Pesquisa, teste, utilização e produção não precisavam ocorrer no mesmo município. A tecnologia adquiria existência produtiva mediante relações entre lugares que desempenhavam funções diferentes.

A interpretação proposta aqui é que a capacidade estava na conexão entre essas etapas. Um resultado de laboratório, um problema de aplicação e uma organização industrial constituíam partes de um processo, sem que uma delas pudesse representar integralmente as demais.

Isso modifica a leitura dos futuros parques. A criação de um ambiente de aproximação universidade–empresa não encontra uma ausência absoluta de relações anteriores. Encontra experiências que já demonstravam como conhecimentos e pessoas podiam atravessar fronteiras institucionais.

A contribuição adicional do parque precisa ser identificada em relação a essa história: ampliar o acesso, permitir novas combinações, sustentar projetos ou oferecer recursos que não estavam disponíveis daquela maneira.

Campinas já havia transformado pesquisa em fabricação. O desafio posterior não era descobrir, pela primeira vez, que essa passagem seria possível. Era compreender como conservá-la e renová-la diante de mudanças nas organizações e nos mercados.

12.3 A reestruturação das telecomunicações não eliminou toda a pesquisa

Diegues e Roselino (2006) investigaram a transformação do polo de tecnologias da informação e comunicação de Campinas, comparando sua configuração anterior com aquela estabelecida depois da reorganização do sistema Telebras. A pesquisa empírica incluiu seis empresas - três multinacionais e três nacionais - e duas instituições. Os autores encontraram continuidade de esforços de P&D, especialmente em software, mas alterações nas relações entre os agentes. Nas multinacionais estudadas, projetos locais também integravam estratégias globais, enquanto determinadas cooperações se concentravam em institutos estreitamente vinculados às próprias empresas.

O resultado permite formular uma distinção importante: **a permanência de pesquisa no território não significa a preservação da mesma organização territorial da pesquisa**.

Uma atividade pode continuar sendo executada localmente e passar a responder a outra estrutura decisória. Pode adquirir responsabilidades internacionais e, simultaneamente, manter relações limitadas com empresas próximas. O vínculo global e a difusão regional não são a mesma dimensão.

Essa diferença também impede avaliar o software como simples ausência de indústria. Desenvolver sistemas incorporados a equipamentos pode envolver competências relevantes. A questão é identificar o que se desenvolve, com quais responsabilidades e em relação a quais outras atividades.

O diagnóstico dos autores é situado: não descreve todas as empresas da região nem constitui uma avaliação permanente de seus comportamentos. Sua contribuição é mostrar que o problema não se resolve escolhendo entre dois enunciados absolutos - "a tecnologia desapareceu" ou "a capacidade permaneceu intacta".

O que se modificou foi a combinação entre continuidade, controle e circulação do conhecimento.

12.4 O CPqD entre conservação institucional e novas organizações

A transformação do CPqD em fundação de direito privado, em 1998, foi acompanhada pela ampliação de sua atuação para outros segmentos. Sua apresentação institucional associa a continuidade da pesquisa a recursos próprios e instrumentos de fomento, descrevendo uma organização distinta daquela que anteriormente integrava a Telebras (CPqD, [s.d.]b).

A continuidade também envolveu relações empresariais. O CPqD apresenta a Padtec como uma organização constituída a partir de sua associação com a Ideiasnet, voltada ao desenvolvimento, à fabricação e à comercialização de sistemas de comunicações ópticas. Registra ainda a criação da Trópico, em parceria com a Promon, em 1999, para atuar em equipamentos de telecomunicações. Esses registros documentam formas de utilização industrial de conhecimentos, sem oferecer, sozinhos, um balanço completo de seus resultados (CPqD, [s.d.]a).

Essas trajetórias impedem apresentar o período posterior à privatização como encerramento de toda capacidade brasileira em telecomunicações. Ao mesmo tempo, a existência de empresas derivadas ou associadas não demonstra que todos os componentes da rede anterior tenham encontrado continuidade.

O interesse analítico está na recomposição. Quais conhecimentos permaneceram dentro da instituição? Quais passaram a ser utilizados por empresas? Quais novas aplicações foram desenvolvidas?

A separação entre instituto e fabricante também adquire conteúdo. Produzir conhecimento, organizar a fabricação e comercializar sistemas são funções que podem ser distribuídas. Sua distribuição não significa necessariamente enfraquecimento, desde que existam condições para coordená-las.

O parque associado ao CPqD deve ser situado nessa história. Ele não pode receber retrospectivamente a autoria de toda atividade desenvolvida pelo centro de pesquisa. Sua contribuição específica está nas relações e possibilidades que acrescenta à organização preexistente.

12.5 Uma região que ampliou sua participação industrial

A comparação regional acrescenta um contraponto à hipótese de retração generalizada. Segundo a Fundação Seade, a **Região Administrativa de Campinas** ampliou sua participação no Valor da Transformação Industrial paulista entre 2003 e 2021, enquanto a participação da Região Metropolitana de São Paulo diminuiu (Seade, 2024).

Tabela 12.1 - Participação de recortes regionais no Valor da Transformação Industrial do Estado de São Paulo

Recorte territorial	2003	2021
Região Administrativa de Campinas	25,8%	33,1%
Região Metropolitana de São Paulo	38,4%	28,4%

Fonte: Seade (2024). Participações relativas no VTI estadual; os dois recortes não possuem a mesma natureza administrativa.

O dado precisa conservar sua escala. A **Região Administrativa de Campinas não é sinônimo de município de Campinas nem de Região Metropolitana de Campinas.** A utilização do nome comum não torna os territórios equivalentes.

A participação crescente também não informa, isoladamente, a evolução real da produção, a composição do emprego ou a intensidade das atividades tecnológicas. Uma proporção pode aumentar porque seu numerador cresce mais rapidamente ou porque outras regiões apresentam desempenho diferente.

Ainda assim, o resultado impede uma leitura na qual toda mudança espacial da indústria paulista corresponderia à perda uniforme de produção em seus principais territórios científicos.

Campinas introduz, portanto, uma exigência de desagregação. A expansão de alguns segmentos pode coexistir com a redução de outros. O VTI regional pode aumentar sua participação enquanto determinadas funções de engenharia são transferidas, ou enquanto novas funções são acrescentadas.

Para o argumento do livro, o indicador funciona como teste, não como inconveniente. Uma hipótese sobre desindustrialização e complexidade deve ser capaz de reconhecer concentração industrial relativa, preservação de competências e construção de atividades novas.

O problema não é demonstrar que todos os territórios seguiram o mesmo caminho. É explicar por que suas trajetórias diferem.

12.6 O polo de TIC já possuía escala antes do credenciamento

A reconstrução de Suzigan, Cerrón e Diegues Junior (2005), utilizando a RAIS de 2002 e a seleção de atividades adotada pelos autores, identificou 610 estabelecimentos e mais de 14,5 mil empregos formais nas tecnologias da informação e comunicação da região de Campinas. Esse conjunto representava aproximadamente 8,4% do emprego paulista no recorte setorial utilizado. A classificação abrangia fabricação, serviços e outras atividades relacionadas, não apenas postos de engenharia industrial.

O dado demonstra que a política de credenciamento encontrou uma concentração econômica relevante. Não permite atribuir sua formação aos parques posteriormente reconhecidos.

Também não pode ser comparado diretamente com o emprego atual de um único parque. Alteram-se simultaneamente o período, o universo institucional, o recorte geográfico e a classificação das atividades.

Essa diferença é particularmente importante em Campinas porque o território de interesse não corresponde a uma instalação única. Empresas, centros de pesquisa e serviços formavam relações anteriores à organização administrativa da rede estadual.

A presença de quatro parques não transforma esse sistema em quatro economias independentes. Uma empresa pode utilizar conhecimentos, profissionais ou serviços provenientes de organizações vinculadas a diferentes ambientes.

A análise precisa, assim, distinguir a distribuição das instalações da distribuição das capacidades. O mesmo recurso científico pode participar de várias redes, sem que deva ser contado integralmente como contribuição exclusiva de cada empreendimento.

A especificidade campineira não está apenas na quantidade de parques. Está na possibilidade de sobreposição entre estruturas institucionais diferentes que compartilham partes de uma base científica e produtiva.

12.7 Quatro parques, funções diferentes

O reconhecimento definitivo de 2016 reuniu empreendimentos que não possuíam a mesma origem organizacional. Sua pertença ao sistema estadual estabelece uma condição administrativa comum, mas não elimina as diferenças entre parque universitário, ambiente associado a um instituto de pesquisa e complexo empresarial (FAPESP, 2016).

No Parque Científico e Tecnológico da Unicamp, o edital disponibilizado em 2021 condicionava a permanência das organizações à manutenção de contratos de pesquisa colaborativa com a universidade. Previa tanto o uso de espaços construídos quanto a implantação de laboratórios em terrenos disponibilizados. A relação com a universidade era incorporada ao instrumento de ingresso, não apenas evocada pela proximidade física (Unicamp, 2021).

No CTI-Tec, a apresentação institucional enfatiza a cooperação em pesquisa, desenvolvimento e inovação com empresas baseadas em descobertas científicas ou tecnológicas, especialmente nas áreas de indústria e saúde. Incubação e instalação de laboratórios aparecem relacionadas à infraestrutura do CTI Renato Archer (CTI-Tec, [s.d.]).

O Techno Park apresenta outra trajetória. Segundo sua história institucional, foi idealizado em 1995 pelo grupo empresarial CDP, ligado à DPaschoal, como complexo voltado a empresas de base tecnológica. Sua origem empresarial e sua organização espacial precisam ser distinguidas da criação de uma universidade ou de um centro público de pesquisa (Techno Park Campinas, [s.d.]).

O **Parque Tecnológico CPqD**, por sua vez, deve ser examinado em relação à organização científica e às conexões industriais discutidas anteriormente, sem confundir a história do parque com a totalidade da história do centro.

A comparação pertinente não consiste em classificá-los por uma forma ideal única. Consiste em identificar qual função cada arranjo procura exercer e que resultados podem ser relacionados a ela.

Um contrato de pesquisa, a utilização de um laboratório e a instalação de uma sede empresarial são acontecimentos diferentes. A avaliação deve acompanhar essa diferença.

12.8 O que mostram os resultados de 2024 da Unicamp

A divulgação institucional dos resultados de 2024 reuniu o Parque Científico e Tecnológico e a Incubadora de Empresas de Base Tecnológica da Unicamp, a Incamp. O conjunto abrangia organizações residentes e participantes dos programas de incubação, conforme as categorias utilizadas pela Inova Unicamp (Palazi, 2025).

Quadro 12.1 - Indicadores divulgados para o Parque da Unicamp e a Incamp, 2024

Indicador	Resultado informado
Empresas e organizações vinculadas	80
Startups	35
Empresas incubadas ou projetos em pré-incubação	37

Indicador	Resultado informado
Laboratórios empresariais de P&D	8
Postos diretos de trabalho	711
Faturamento de startups e empresas incubadas	R$ 129 milhões

Fonte: Palazi (2025), com informações da Inova Unicamp. Faturamento em valores nominais; os indicadores se referem ao parque e à incubadora conjuntamente.

Os resultados identificam atividade econômica, mas não constituem estimativa de empregos líquidos criados no município pelo empreendimento. "Vinculada", "residente" e "incubada" também não devem ser utilizadas como categorias intercambiáveis.

A diversidade das atividades aparece no caso da M. Lima Engenharia, instalada no parque. Segundo a mesma divulgação, a empresa nasceu de problemas identificados em uma pesquisa de mestrado e passou a fabricar biodigestores e equipamentos para análises de biogás (Palazi, 2025).

O exemplo impede opor automaticamente a empresa nascente à produção material. A organização empresarial pode surgir justamente da necessidade de construir instrumentos inexistentes ou inadequados a determinado problema.

A contribuição do ambiente, entretanto, não se deduz apenas da presença da empresa. Precisa ser relacionada aos recursos, projetos e conexões que ela efetivamente utiliza.

O parque aparece, assim, como uma organização situada entre a formação científica e diferentes possibilidades de desenvolvimento empresarial. Seus resultados devem ser reconhecidos nessa escala, sem serem convertidos em representação de toda a economia regional.

12.8.1 Resultados de 2025 e diferenças de universo

A divulgação dos resultados de 2025 informa 82 organizações no conjunto Parque–Incamp: 38 startups, 36 empresas incubadas e oito laboratórios de P&D. Registra 1.002 empregos diretos e R$ 184 milhões de faturamento de startups e incubadas. Nove das 36 incubadas eram não residentes. Os dados descrevem um conjunto institucional que ultrapassa a ocupação física do parque (Roxo, 2026).

Essa definição é decisiva. O total de organizações não pode ser tratado como quantidade de empresas instaladas em lotes. O faturamento não inclui necessariamente todos os laboratórios na mesma base empresarial. Tampouco o conjunto se confunde com as empresas-filhas da Unicamp, categoria muito mais ampla, definida por vínculos de formação ou trajetória e distribuída por diferentes lugares.

O crescimento dos números divulgados em relação ao ano anterior é um sinal de ampliação do universo acompanhado. Para decompor esse movimento, seria necessário separar a evolução das mesmas empresas da entrada de novas organizações e de mudanças de classificação. O livro conserva os valores anuais publicados sem produzir uma estimativa de crescimento de uma população constante.

A versão integral do relatório de 2025 não foi obtida por meio de acesso público direto no procedimento desta revisão. Os indicadores acima provêm da divulgação institucional identificada. Essa delimitação preserva a rastreabilidade sem atribuir à fonte um detalhamento que não foi examinado.

12.9 Empresas-filhas não são sinônimo de empresas do parque

A divulgação do *Relatório de Empresas-filhas da Unicamp 2025* apresenta **1.758 empresas cadastradas, das quais 1.515 ativas**, e **54.524 postos de trabalho diretos**. A definição abrange organizações nas

quais pelo menos um sócio possui ou possuiu vínculo formal com a universidade, além de empresas incubadas e spin-offs acadêmicas. Trata-se, portanto, de um universo muito mais amplo do que o dos residentes no parque (Unicamp, 2025).

A distinção é central para evitar uma apropriação estatística da universidade pelo empreendimento.

Ter um sócio formado na Unicamp não significa ter utilizado seu parque. Também não demonstra que todos os empregos da empresa estejam em Campinas ou que sua tecnologia derive diretamente de uma pesquisa acadêmica.

Isso não reduz a importância dos vínculos educacionais. Mostra que formação, transferência de tecnologia e incubação constituem mecanismos diferentes, que podem se combinar em determinadas trajetórias.

Propomos compreender as empresas-filhas como um campo de investigação sobre a circulação do conhecimento e das pessoas. O vínculo universitário permite localizar uma genealogia; não encerra a explicação do desenvolvimento empresarial.

Para a análise territorial, importa acompanhar onde a organização se instala, que atividades realiza e quais relações conserva com sua origem científica. Uma empresa pode ampliar a utilização econômica de conhecimentos produzidos localmente sem manter todas as suas operações no mesmo lugar.

A influência universitária não termina nos limites municipais. Por isso mesmo, não pode ser medida pela soma indiscriminada de indicadores locais e de redes mais amplas.

O alcance de Campinas cresce quando suas competências circulam. A questão adicional é o que essa circulação devolve ou acrescenta ao próprio território.

12.10 Sirius: a ciência também encomenda e fabrica

O Sirius introduz outra dimensão da complexidade campineira. Sua relevância para este livro não decorre apenas das pesquisas que permite realizar, mas dos desenvolvimentos mobilizados para construir e operar a infraestrutura.

Segundo o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, o projeto envolveu mais de trezentas empresas brasileiras, das quais mais de quarenta participaram de desenvolvimentos tecnológicos específicos. A instituição informa cerca de **85% de nacionalização**, definindo expressamente esse indicador como a parcela dos recursos investidos dentro do país. Não se trata de uma medida de 85% de componentes concebidos integralmente no Brasil nem de recursos aplicados exclusivamente em Campinas (LNLS, [s.d.]).

A diferença entre essas interpretações é importante. O dado mostra uma dimensão econômica do projeto; o conteúdo tecnológico precisa ser reconhecido nas atividades realizadas.

A documentação institucional identifica, por exemplo, fornecimentos de eletroímãs, componentes de precisão e estruturas de proteção radiológica. Nesses casos, as empresas não aparecem somente como usuárias futuras da pesquisa, mas como participantes da construção de seus instrumentos (LNLS, [s.d.]).

Essa relação inverte uma representação frequente: a de que primeiro o laboratório produz conhecimento e, somente depois, a indústria encontra aplicações. A própria constituição do laboratório pode mobilizar problemas de engenharia, materiais e fabricação.

O Sirius e o CNPEM não serão tratados como um quinto parque do conjunto credenciado em 2016. São infraestruturas e organizações com funções próprias, que integram o território científico mais amplo.

Confundi-los com os parques ampliaria artificialmente os resultados atribuídos a estes. Excluí-los da análise territorial, por outro lado, impediria compreender parte das capacidades que tornam Campinas relevante para a inovação.

12.11 PIMEGA: quando uma necessidade científica organiza aprendizagem industrial

A cooperação entre o CNPEM e a Pi Tecnologia, a PITEC, permite observar essa articulação em um componente concreto. O anuário institucional registra um acordo firmado em 2020 para pesquisa aplicada, desenvolvimento e transferência de conhecimentos em detectores de raios X e engenharia de aceleradores. Registra também a participação conjunta no desenvolvimento do **PIMEGA**, detector de raios X de grande área utilizado nas estações experimentais do Sirius (CNPEM, [s.d.]).

A fonte descreve uma divisão de atividades: conhecimentos desenvolvidos no centro de pesquisa articulam-se à capacidade empresarial de produzir dispositivos em maior escala. O produto não aparece como simples resultado da vizinhança entre as organizações, mas de uma cooperação voltada a requisitos técnicos definidos (CNPEM, [s.d.]).

O caso permite identificar um mecanismo de formação de capacidades: a necessidade de um instrumento organiza o encontro entre pesquisa, engenharia e fabricação.

Mazzucato (2018) oferece uma lente para essa interpretação ao destacar a direção dos investimentos e a coordenação de organizações em torno de problemas. Sua abordagem não exige que toda solução esteja definida previamente; admite diferentes trajetórias de experimentação e aprendizagem.

Aplicada ao exemplo, a questão deixa de ser a quantidade abstrata de empresas inovadoras e passa a ser a possibilidade de desenvolver um detector com determinadas características.

Não é necessário atribuir ao episódio a transformação integral da indústria regional para reconhecer sua importância. Ele demonstra uma capacidade específica constituída mediante relações verificáveis.

Também introduz uma distinção para a comparação dos parques: conectar organizações é relevante quando se consegue identificar **o que essa conexão permite realizar**. A filiação a uma rede e a participação em um desenvolvimento não são o mesmo acontecimento.

12.12 A geografia das capacidades excede a geografia dos empreendimentos

Milton Santos permite interpretar essa configuração como articulação entre materialidades e ações de diferentes escalas. Instituições e instalações localizadas em um município participam de relações que o ultrapassam; sua função não pode ser compreendida apenas pelo endereço. A história territorial reside também nessas conexões e nas condições que permitem realizá-las (Santos, 2006).

No caso campineiro, essa perspectiva exige separar três geografias.

A primeira é a dos espaços físicos dos parques. A segunda é a das organizações formalmente vinculadas. A terceira é a das atividades tecnológicas efetivamente realizadas em colaboração.

A interseção entre elas constitui um objeto de pesquisa, não uma equivalência inicial.

Um laboratório pode atender empresas externas ao parque. Uma empresa residente pode desenvolver sua cooperação principal com organizações distantes. Um profissional formado na universidade pode trabalhar em outro município e manter relações científicas com seu lugar de formação.

A expressão "território de influência" precisa acompanhar esses mecanismos. Não haverá um único raio capaz de representar, simultaneamente, mercado de trabalho, utilização de equipamentos, fornecimento e cooperação científica.

A proximidade física continuará sendo uma variável relevante, mas não produzirá vínculos por definição. O mapa deverá distinguir relações observadas de relações apenas possíveis.

Essa escolha também evita representar os quatro parques como centros independentes cujas áreas de influência poderiam ser simplesmente somadas. Parte dos recursos científicos e profissionais pode ser compartilhada. O mesmo projeto pode envolver organizações de diferentes ambientes.

Campinas exige, portanto, uma cartografia de sobreposições, e não apenas uma coleção de círculos.

12.13 O que Campinas modifica na hipótese do livro

As evidências reunidas não sustentam uma narrativa de perda tecnológica uniforme. Elas também não permitem concluir que a continuidade da ciência tenha conservado automaticamente todas as capacidades industriais anteriores.

Propomos interpretar o caso como uma **recomposição seletiva e multicêntrica**. Trata-se de uma categoria analítica deste livro, não de um índice já calculado.

"Seletiva" porque atividades e relações podem encontrar continuidade de maneiras diferentes. A preservação de uma instituição não assegura a manutenção de todas as empresas com as quais se relacionava. A expansão de uma atividade não reproduz necessariamente as competências de outra.

"Multicêntrica" porque a formação de possibilidades tecnológicas não depende de uma única organização. Universidade, centros de pesquisa, empresas e parques ocupam posições diferentes, que podem se complementar sem constituir um sistema plenamente coordenado.

Essa interpretação estabelece uma exigência para a tese geral. Não basta mostrar que São Paulo perdeu participação industrial ou que determinadas empresas desapareceram. É necessário investigar onde houve novas competências, onde as perdas foram recompostas e onde ocorreu alteração da posição ocupada nas redes de produção.

O caso também impede utilizar os parques como explicação total. As trajetórias da universidade, do CPqD e do CNPEM possuem temporalidades próprias. Seus resultados podem se relacionar aos ambientes credenciados sem pertencer integralmente a eles.

A contribuição dos parques deve ser localizada nessa história: organizar acesso, sustentar cooperação, acolher novas empresas e oferecer condições para realizar atividades. O alcance de cada função precisa ser demonstrado.

12.14 Um território anterior, mas não concluído

Campinas encontrou os parques sem ser um território vazio de tecnologia. Mas isso não significa que sua história estivesse concluída ou que as capacidades existentes se reproduzissem espontaneamente.

O conhecimento acumulado oferece possibilidades. Não elimina problemas de financiamento, coordenação, aplicação e continuidade empresarial. Uma instituição antiga pode desenvolver funções novas; uma infraestrutura recente pode mobilizar competências formadas décadas antes.

É essa combinação que interessa ao livro.

A formação dos parques não deve apagar a anterioridade dos sistemas científicos e produtivos. A anterioridade, por sua vez, não deve impedir o reconhecimento de contribuições posteriores.

O caso campineiro desloca a pergunta de uma oposição entre passado industrial e futuro inovador para uma investigação sobre as relações entre ambos. Novas atividades podem nascer da transformação de conhecimentos anteriores, da conexão entre especializações ou da resposta a problemas que ainda não haviam sido enfrentados.

O parque encontra um território já tecnológico, mas seu significado depende do que consegue acrescentar às possibilidades desse território.

Essa formulação permite comparar Campinas com São José dos Campos sem procurar uma cidade-modelo a ser reproduzida. Em ambas, a história anterior é decisiva; as combinações institucionais e as trajetórias produtivas, entretanto, são diferentes.

O capítulo seguinte examinará São Carlos, Ribeirão Preto e outros percursos do interior científico. A questão será aprofundar a relação entre densidade de pesquisa e capacidade produtiva, observando quando se aproximam, quando seguem trajetórias distintas e que papel os ambientes de inovação desempenham nessa relação.

Campinas oferece uma conclusão necessária à obra: a história da complexidade paulista não é apenas a história do que desapareceu. É também a história das instituições que permaneceram, das competências que mudaram de organização e dos problemas que fizeram surgir novas capacidades.

A avaliação dos parques começa quando essas histórias são colocadas em relação - sem atribuir ao novo toda a herança que encontrou e sem negar sua participação naquilo que ainda está sendo construído.

12.15 O perfil municipal que contextualiza os quatro parques

Na extração comum de 2025, Campinas reúne 480.388 vínculos formais, dos quais 42.469 na indústria de transformação. A participação de 8,8% é inferior à de vários municípios menores do recorte, mas o estoque industrial é o segundo maior entre os dez casos. A diferença entre tamanho absoluto e peso relativo altera a leitura do território (Fundação Seade, 2026).

A escolaridade superior completa ou pós-graduação aparece em 12.102 vínculos industriais, equivalentes a 28,5% do total manufatureiro. A indústria campineira combina, assim, escala relevante e concentração de escolaridade relativamente elevada, dentro de uma economia municipal de grande dimensão.

Entre as divisões industriais, fabricação de veículos automotores reúne 7.893 vínculos; alimentos, 5.504; borracha e plástico, 3.981; e produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos, 3.086. O perfil ajuda a evitar que a imagem das tecnologias digitais apague outras atividades produtivas. Ao mesmo tempo, o emprego classificado em indústria não captura todas as funções de engenharia e software organizadas em estabelecimentos de serviços.

Os dados municipais não repartem a contribuição entre os quatro parques. Uma empresa pode colaborar com mais de uma instituição; seus vínculos formais aparecem no estabelecimento informado à RAIS. Sem uma relação identificada e datada de participantes, somar números institucionais e municipais produziria dupla contagem.

Referências

CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES - CPqD. Conheça nossas participações. Campinas: CPqD, [s.d.]a. Disponível em: https://www.cpqd.com.br/participacoes-cpqd/. Acesso em: 30 set. 2026.

CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM TELECOMUNICAÇÕES - CPqD. Sobre o CPqD. Campinas: CPqD, [s.d.]b. Disponível em: https://www.cpqd.com.br/sobre-o-cpqd/. Acesso em: 30 set. 2026.

CENTRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO RENATO ARCHER - CTI. Sobre o CTI. Campinas: CTI, 2025. Atualizado em: 18 nov. 2025. Disponível em: https://www.gov.br/cti/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/sobre-o-cti. Acesso em: 30 set. 2026.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS - CNPEM. Engenharia CNPEM: desenvolvimento tecnológico posto à prova. In: CNPEM. Por dentro do CNPEM: anos 2021–22. Campinas: CNPEM, [s.d.]. Disponível em: https://pages.cnpem.br/anuario/engenharia-cnpem/. Acesso em: 30 set. 2026.

CTI-TEC. Parque Tecnológico CTI-Tec. Campinas: CTI-Tec, [s.d.]. Disponível em: https://ctitec.fundepag.br/. Acesso em: 30 set. 2026.

DIEGUES, Antonio Carlos; ROSELINO, José Eduardo. Interação, aprendizado tecnológico e inovativo no pólo de TIC da região de Campinas: uma caracterização com ênfase nas atividades tecnológicas desenvolvidas pelas empresas beneficiárias da Lei de Informática. Revista Brasileira de Inovação, v. 5, n. 2, p. 373–402, jul./dez. 2006. DOI: 10.20396/rbi.v5i2.8648934.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. Governo de São Paulo concede credenciamento definitivo a sete parques tecnológicos. Agência FAPESP, São Paulo, 21 jan. 2016. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/governo-de-sao-paulo-concede-credenciamento-definitivo-a-sete-parques-tecnologicos/22577. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO SEADE. Emprego e salário por setor: base RAIS 2022–2025, série nova; dicionário de variáveis, arquivos auxiliares e anexo metodológico. São Paulo: Fundação Seade, 2026. Recurso atualizado em: 3 jun. 2026. Disponível em: https://repositorio.seade.gov.br/dataset/emprego-rais-e-arquivos-auxiliares. Acesso em: 17 out. 2026.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. O mapa da indústria do Estado de São Paulo. São Paulo: Fundação Seade, jun. 2024. Disponível em: https://economia.seade.gov.br/integra/?analise=o-mapa-da-industria-do-estado-de-sao-paulo. Acesso em: 30 set. 2026.

LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ SÍNCROTRON - LNLS. Parcerias tecnológicas. Campinas: CNPEM/LNLS, [s.d.]. Disponível em: https://lnls.cnpem.br/sirius/parcerias-tecnologicas/. Acesso em: 2 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

PALAZI, Ana Paula. Startups e incubadas do Parque Científico e Tecnológico e da Incubadora da Unicamp faturaram R$ 129 mi em 2024. Campinas: Inova Unicamp, 15 abr. 2025. Disponível em: https://parque.inova.unicamp.br/startups-e-incubadas-do-parque-cientifico-e-tecnologico-e-da-incubadora-da-unicamp-faturaram-r-129-mi-em-2024/. Acesso em: 30 set. 2026.

ROXO, Caroline. Empresas do Parque Científico e Tecnológico alcançam a marca de mil empregos diretos. Campinas: Unicamp, 17 jun. 2026. Disponível em: https://www.unicamp.br/noticias/2026/06/17/empresas-do-parque-cientifico-e-tecnologico-alcancam-a-marca-de-mil-empregos-diretos/. Acesso em: 17 out. 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SUZIGAN, Wilson; CERRÓN, Ana Paula Munhoz; DIEGUES JUNIOR, Antonio Carlos. Localização, inovação e aglomeração: o papel das instituições de apoio às empresas no Estado de São Paulo. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 86–100, abr./jun. 2005. DOI: 10.1590/S0102-88392005000200008.

TECHNO PARK CAMPINAS. Sobre. Campinas: Techno Park Campinas, [s.d.]. Disponível em: https://technopark.com.br/sobre/. Acesso em: 30 set. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Agência de Inovação Inova Unicamp. Relatório de Empresas-filhas da Unicamp 2025: apresentação e principais indicadores. Campinas: Inova Unicamp, 2025. Disponível em: https://materiais.inovaunicamp.org/empresas-filhas-2025. Acesso em: 30 set. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Edital de seleção de propostas para ingresso no Parque Científico e Tecnológico da Unicamp. Campinas: Unicamp, 2021. Versão disponibilizada a partir de 21 maio 2021. Disponível em: https://parque.inova.unicamp.br/storage/2020/04/EDITAL-SELECAO-PARQUE_21-05-2021.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. História. Campinas: Unicamp, [s.d.]a. Disponível em: https://www.unicamp.br/historia/. Acesso em: 30 set. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Instituto de Física Gleb Wataghin. História do IFGW. Campinas: Unicamp, [s.d.]b. Disponível em: https://portal.ifi.unicamp.br/a-instituicao/historia-do-ifgw. Acesso em: 30 set. 2026.

13. São Carlos, Ribeirão Preto e o interior científico

Em 2010, a Opto Eletrônica reunia 450 funcionários, dos quais 85 trabalhavam em pesquisa e desenvolvimento. Em 2014, esses contingentes haviam sido reduzidos para 150 e 22, respectivamente. A empresa, cuja base de desenvolvimento estava em São Carlos, fabricava equipamentos ópticos para aplicações médicas, industriais, espaciais e de defesa. A existência de competências científicas e de produtos tecnologicamente complexos não impediu que ingressasse em recuperação judicial em dezembro daquele ano (Ereno; Oliveira, 2015).

O episódio introduz uma questão diferente daquela sugerida pela imagem de uma cidade universitária ainda à espera de transformar conhecimento em produção. No caso da Opto, essa transformação já havia ocorrido. O problema era conservar as condições necessárias à continuidade da atividade empresarial e tecnológica.

A distinção é fundamental para compreender São Carlos e Ribeirão Preto. Não estamos diante de territórios que possuem apenas ciência, mas também não podemos deduzir de sua infraestrutura científica uma capacidade produtiva automaticamente assegurada.

Este capítulo investiga essa relação por meio de trajetórias distintas: instituições universitárias, incubadoras, empresas de instrumentação, equipamentos e diagnósticos, laboratórios de ensaios e produção biotecnológica. O objetivo não é medir a importância da ciência pela quantidade de empresas que ela origina. É compreender **como conhecimentos acumulados encontram organizações capazes de utilizá-los, transformá-los e sustentar sua aplicação ao longo do tempo**.

Os parques participam dessa história, mas não a encerram. Sua contribuição deve ser localizada entre instituições anteriores, atividades realizadas fora de seus perímetros e processos de aprendizagem que atravessam diferentes municípios.

13.1 Duas genealogias do interior científico

A implantação da USP em São Carlos começou com a criação da Escola de Engenharia, em 1948, cujas atividades acadêmicas tiveram início em abril de 1953. A expansão posterior incluiu a formação de unidades próprias de matemática, computação, física e química, constituídas a partir de departamentos da escola. Essa diferenciação ocorreu ao longo de décadas, não em um único ato de implantação universitária (USP, [s.d.]).

A UFSCar, criada em 1968 e com atividades iniciadas em março de 1970, acrescentou outra estrutura de formação e pesquisa à cidade. São Carlos passou, portanto, a reunir instituições com trajetórias administrativas próprias, cuja proximidade não significava identidade de funções ou integração automática entre todas as suas atividades (UFSCar, [s.d.]).

Em Ribeirão Preto, a Faculdade de Medicina da USP, fundada em 1952, foi organizada com departamentos, dedicação exclusiva e associação entre docência e pesquisa. Suas atividades clínicas passaram pela Santa Casa e, em 1956, pelo hospital que se transformaria no Hospital das Clínicas. A inauguração do novo hospital no campus, em 1979, ampliou a infraestrutura que articulava investigação, formação profissional e atendimento (Rodrigues, 1994).

Essas genealogias permitem formular uma primeira diferença analítica. A concentração de conhecimento não se materializa sempre do mesmo modo. Uma escola de engenharia, um instituto de física e um hospital universitário podem participar da formação de capacidades tecnológicas, mas mobilizam problemas, procedimentos e relações diferentes.

Por isso, a expressão "interior científico" não será utilizada para definir uma região homogênea. Ela designa, neste capítulo, configurações nas quais instituições de pesquisa e formação desempenham papel estruturante, sem que todas apresentem a mesma composição industrial.

A comparação deve partir dessas diferenças, em vez de procurar em cada município uma reprodução reduzida de Campinas ou São José dos Campos.

13.2 Ciência disponível não significa capacidade de absorção assegurada

Cohen e Levinthal (1990) utilizam o conceito de capacidade de absorção para explicar a possibilidade de uma empresa reconhecer, assimilar e utilizar conhecimentos externos. Essa possibilidade depende de conhecimentos anteriores e de processos de aprendizagem internos. Os autores também distinguem a capacidade da organização da simples soma das competências individuais de seus integrantes.

A contribuição permite compreender por que a proximidade de uma universidade não resolve, sozinha, a relação entre ciência e produção.

Uma empresa precisa conseguir formular problemas, interpretar resultados e incorporá-los às suas atividades. Do lado da pesquisa, a existência de um resultado científico não determina uma única aplicação nem assegura que haja uma organização preparada para desenvolvê-la.

Propomos distinguir, portanto, três dimensões: **capacidade científica**, relacionada à produção de conhecimento; **capacidade empresarial de absorção e desenvolvimento**, associada à utilização e transformação desse conhecimento; e **capacidade territorial de articulação**, correspondente às relações que permitem combinar organizações, pessoas e recursos.

A distinção não estabelece uma hierarquia. Uma pesquisa não perde seu significado porque não originou uma empresa local. Formação, investigação básica e produção de conhecimento possuem resultados que não se encerram na comercialização.

O problema específico deste livro aparece quando a presença da universidade é utilizada como prova suficiente de desenvolvimento produtivo ou, no sentido inverso, quando a ausência de determinada indústria é interpretada como incapacidade da instituição científica.

Entre esses extremos existem organizações, investimentos e processos de aprendizagem que precisam ser identificados.

A universidade não é uma fábrica de empresas. Mas sua relação com a produção também não pode ser reduzida à disponibilização passiva de conhecimentos que qualquer agente conseguiria utilizar imediatamente.

13.3 ParqTec: a instituição, a incubadora e o empreendimento físico

A Fundação Parque Tecnológico de São Carlos foi instituída em **17 de dezembro de 1984**, com participação do CNPq, como entidade privada sem fins lucrativos. O CINET iniciou suas operações em **2 de janeiro de 1985**, abrigando a Opto Eletrônica; outras empresas ingressaram posteriormente naquele ano. A institucionalização da aproximação entre pesquisa e atividade empresarial antecedeu, portanto, a política estadual de parques dos anos 2000 (ParqTec, [s.d.]a; ParqTec, [s.d.]b).

Outra data corresponde à inauguração do São Carlos Science Park, em 18 de julho de 2008. Sua apresentação institucional relaciona escritórios e laboratórios a espaços de manufatura leve e oficinas, além de serviços de desenvolvimento de produtos e capacitação. Trata-se da disponibilização de uma configuração física e de serviços, não do início de toda a trajetória da entidade (ParqTec, [s.d.]c).

A distinção entre essas datas evita dois erros. O primeiro seria atribuir a 2008 o nascimento da incubação empresarial em São Carlos. O segundo, projetar sobre 1984 todas as instalações e funções que somente seriam organizadas depois.

Também é necessário reconhecer a pluralidade local. Em 2015, a EESC registrou o início de atividades de seu Centro Avançado de Apoio à Inovação em instalações do Parque Ecotec Damha, após acordo com o Instituto Inova. Essa experiência não deve ser confundida com o Science Park administrado pelo ParqTec (Marques, 2015).

O município reúne, assim, diferentes formas de aproximação entre pesquisa e empresas. Somá-las sob uma denominação genérica pode ser útil para uma apresentação institucional, mas dificulta identificar responsabilidades, recursos e resultados.

A pergunta relevante é qual organização ofereceu determinada condição e como essa condição participou da trajetória analisada.

Na RAIS/Seade de 2025, São Carlos apresenta 22.978 vínculos na indústria de transformação, correspondentes a 23,8% dos 96.447 vínculos formais municipais. A escolaridade superior completa ou pós-graduação aparece em 3.730 vínculos industriais, ou 16,2%. Máquinas e equipamentos, produtos diversos, manutenção e instalação de máquinas e materiais elétricos estão entre as divisões com maior emprego. O retrato confirma uma base manufatureira relevante, cuja composição não se resume a empresas originadas em universidades (Fundação Seade, 2026).

A cronologia municipal acrescenta o credenciamento definitivo do ParqTec em 5 de abril de 2013. Mantêm-se, portanto, quatro marcos distintos: entidade em 1984, incubação em 1985, Science Park em 2008 e reconhecimento definitivo em 2013 (São Carlos, 2014).

13.4 Opto: retração e continuidade dentro da mesma história

A redução apresentada na abertura refere-se aos contingentes informados para a empresa, cuja estrutura incluía outras unidades além de São Carlos. Não constitui uma estimativa da perda total de empregos tecnológicos do município. Na reportagem de 2015, o diretor de P&D associava as dificuldades à interrupção de programas governamentais, enquanto o diretor-presidente também reconhecia problemas de planejamento financeiro dos investimentos e perda de capital de giro. São interpretações empresariais sobre uma combinação de fatores, não a demonstração de uma causa única (Ereno; Oliveira, 2015).

A trajetória posterior impede tratar a Opto como um caso de desaparecimento integral.

Segundo a comunicação da própria empresa, em 9 de dezembro de 2016 ocorreu a aquisição dos ativos de sua divisão de Espaço e Defesa pelo arranjo empresarial Akaer/SAAB. A documentação informa a transferência de profissionais e do acervo técnico e registra a continuidade de relações de fornecimento entre a Opto Eletrônica e a nova organização. A afirmação de preservação das equipes corresponde ao relato empresarial, não a um acompanhamento independente de todas as trajetórias profissionais (Opto Eletrônica, [s.d.]).

Ainda em dezembro de 2016, a Agência FAPESP noticiou a seleção de três projetos da Opto Tecnologia Optrônica, instalada em São Carlos, em uma chamada de apoio da FAPESP e da Finep. As propostas buscavam aperfeiçoar sistemas ópticos de câmeras espaciais. A seleção documenta a continuidade de atividades de desenvolvimento sob outra organização; não equivale à comprovação de execução integral de todos os resultados previstos (Freire, 2016).

O caso contém, portanto, retração do emprego, crise financeira, transferência de ativos e continuidade tecnológica.

Esses acontecimentos não podem ser reduzidos à alternativa entre sobrevivência e morte da empresa. A questão territorial é identificar quais atividades foram preservadas e em que condições continuaram sendo realizadas.

A origem universitária não ofereceu imunidade à crise. A reorganização patrimonial, por sua vez, não significou necessariamente o desaparecimento de toda a competência acumulada. É nessa combinação que a hipótese do livro encontra um teste concreto.

13.5 Instrumentação: quando o conhecimento precisa tornar-se equipamento

A Embrapa Instrumentação, criada em 1984 e instalada em São Carlos, acrescentou uma articulação entre pesquisa, desenvolvimento de instrumentos e problemas da agricultura e da agroindústria. A apresentação de sua unidade credenciada pela Embrapii identifica atividades em materiais, sensores, fotônica, automação e controle de qualidade, além de infraestrutura multiusuária. O credenciamento ITECH-Agro, ocorrido em 2023, constitui uma etapa posterior dessa trajetória, não sua origem (Embrapii, [s.d.]).

A Fine Instrument Technology - FIT - oferece um exemplo empresarial dessa relação. Em apresentação realizada no ICMC-USP em 2016, sua trajetória foi associada a parcerias com USP, Embrapa Instrumentação, universidades e empresas, além de apoio da Finep e da FAPESP. O objeto era o desenvolvimento de instrumentos de ressonância magnética nuclear para aplicações industriais e de pesquisa (USP, 2016).

A empresa informa desenvolver e fabricar em São Carlos instrumentos de ressonância magnética nuclear de baixo campo. Entre as aplicações apresentadas estão análises de composição e controle de processos em alimentos, óleos e polímeros. A informação identifica uma atividade de fabricação especializada, não apenas a prestação genérica de serviços tecnológicos (FIT, [s.d.]).

O interesse do caso está na relação entre conhecimento científico e instrumento. A aplicação não se encerra na utilização de uma técnica já disponível: inclui organizar um equipamento para que outras atividades possam utilizá-la.

Esse percurso recoloca a indústria dentro da cidade universitária. O produto incorpora conhecimentos, mas também exige que esses conhecimentos possam ser materializados de maneira repetível.

A contribuição territorial não depende de a empresa alcançar o tamanho de uma antiga fabricante de produção em massa. Depende das tarefas que consegue dominar, dos problemas que permite resolver e das relações que estabelece com outros usuários.

A instrumentação mostra, assim, que agricultura, pesquisa e manufatura não constituem compartimentos necessariamente separados. Sua articulação pode formar atividades cuja complexidade não é evidente em uma leitura baseada apenas no setor do comprador final.

13.6 Ribeirão Preto: da infraestrutura científica ao SUPERA

Em Ribeirão Preto, a cronologia do ambiente de inovação também precisa ser desagregada. A SUPERA Incubadora atua desde 2003, enquanto a inauguração do parque ocorreu em 2014. A apresentação institucional identifica sua criação pela Prefeitura e pela USP e sua gestão pela FIPASE, fundação municipal. Incubação, implantação física e funcionamento universitário pertencem, portanto, a temporalidades diferentes (SUPERA Parque, [s.d.]b).

Uma função concreta do empreendimento é a oferta de serviços pelo SUPERA Centro de Tecnologia. Entre as atividades apresentadas estão ensaios de compatibilidade eletromagnética, segurança elétrica, calibração, ensaios mecânicos, prototipagem e usinagem. Esses serviços permitem identificar tarefas técnicas que ultrapassam a disponibilização de salas para empresas (SUPERA Parque, [s.d.]a).

Os resultados divulgados em fevereiro de 2025 oferecem um recorte de sua atuação no ano anterior.

Quadro 13.1 - Indicadores divulgados pelo SUPERA Parque para 2024

Dimensão	Informação apresentada
Novas startups e empresas acolhidas no ano	18
Postos vinculados às empresas residentes e aos serviços de gestão e manutenção	600
Empresas atendidas em testes relacionados a equipamentos eletromédicos	Mais de 60
Crescimento do faturamento agregado informado em relação a 2023	26%

Fonte: SUPERA Parque (2025), divulgação institucional dos resultados de 2024. O crescimento do faturamento é apresentado sem ajuste inflacionário explicitado.

Os indicadores observam dimensões diferentes. Os seiscentos postos não correspondem exclusivamente a pesquisadores ou engenheiros, nem representam empregos líquidos demonstradamente criados no município em decorrência do parque. O crescimento agregado do faturamento também não informa, sozinho, o desempenho de uma composição constante de empresas.

A prestação de ensaios possui outro significado: empresas podem utilizar uma capacidade instalada sem reproduzir individualmente todos os recursos necessários à atividade.

Em uma situação hipotética, o acesso a um teste permite avançar na verificação de um equipamento. A contribuição é concreta, mas delimitada. Realizar ensaios não equivale a assegurar o êxito comercial do produto ou a demonstrar todos os resultados clínicos de sua utilização.

A interpretação do parque deve reconhecer essa contribuição específica sem convertê-la em explicação integral da economia regional.

13.6.1 O balanço de 2025 e a comparação com 2024

O balanço institucional de 2025 registra 94 empresas instaladas, sendo 59 na incubadora e 35 no centro empresarial e nos lotes; R$ 75,2 milhões em faturamento e 568 empregos nas empresas. O Centro de Tecnologia atendia 89 empresas distintas no ano. A comunicação registra ainda o empreendimento H2B em construção, com 30,58% de execução física ao final de 2025. São resultados e etapas diferentes, que devem permanecer separados (SUPERA Parque, 2026).

O número de 568 empregos refere-se às empresas, enquanto os seiscentos postos divulgados para 2024 incluíam também a gestão e a manutenção do parque. A diferença entre os valores não constitui, por si, uma medida de redução do emprego em população constante. Da mesma forma, as 89 empresas usuárias do Centro de Tecnologia não devem ser somadas às 94 instaladas: a documentação não exclui sobreposição entre os conjuntos (SUPERA Parque, 2025; 2026).

A comunicação de 2026 anuncia crescimento de faturamento de 33%. Entretanto, R$ 75,2 milhões, confrontados com os R$ 58,5 milhões divulgados para 2024, resultam em aproximadamente 28,5%. Sem conciliação do universo e da base de cálculo, a análise conserva os dois níveis nominais publicados e não adota a taxa anunciada como variação harmonizada (SUPERA Parque, 2025; 2026).

Ribeirão Preto reúne 25.474 vínculos industriais em 2025, diante de 280.228 vínculos formais no município. A participação manufatureira de 9,1% é muito menor que a de São Carlos, embora o estoque industrial absoluto seja superior. A escolaridade superior completa ou pós-graduação corresponde a 15,6% dos vínculos industriais. Alimentos, máquinas e equipamentos, produtos de metal e manutenção industrial estão entre as atividades de maior presença (Fundação Seade, 2026).

13.7 Onkos: uma pequena empresa pode articular uma rede extensa

Em 2018, a Onkos Diagnósticos Moleculares estava instalada no SUPERA e desenvolvia soluções que combinavam análise molecular e algoritmos. Uma reportagem da FAPESP descreveu sua cooperação com o Hospital de Câncer de Barretos e o apoio do Programa Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas - PIPE - a projetos de desenvolvimento. Naquele momento, a empresa informava reunir quatro pessoas, três delas bolsistas com mestrado ou doutorado (Izique, 2018).

O caso permite observar complexidade sem confundi-la com grande dimensão empregadora.

A quantidade de trabalhadores, isoladamente, não descreve a natureza da atividade. Uma equipe pequena pode combinar competências científicas e computacionais e depender de uma rede institucional extensa.

Isso não significa atribuir à pequena empresa todas as capacidades de seus parceiros. A relação precisa ser descrita segundo o que cada organização realiza. A empresa, o hospital e a agência de fomento desempenham funções distintas.

O vínculo com Barretos também amplia a compreensão do território. A proximidade com a USP e a localização no parque não encerravam o conjunto de relações necessárias ao projeto. A rede de desenvolvimento ultrapassava Ribeirão Preto.

O exemplo modifica, ainda, o modo de interpretar o apoio ao trabalho. Uma equipe formada parcialmente por bolsistas não deve ser apresentada como equivalente a um quadro de empregos permanentes. Bolsa, vínculo empregatício e participação societária constituem relações diferentes.

A informação de 2018 não descreve a composição atual da empresa. Seu valor histórico está em mostrar uma configuração de desenvolvimento na qual financiamento à pesquisa, qualificação profissional e organização empresarial se combinavam.

Para este livro, o resultado a examinar não é somente a criação da pessoa jurídica. É a possibilidade de sustentar a atividade depois de sua etapa inicial, conservando e ampliando as competências mobilizadas.

13.8 A capacidade produtiva que não depende de uma startup

A trajetória do Núcleo de Terapia Avançada de Ribeirão Preto - Nutera RP - acrescenta outra forma de relação entre ciência e produção.

Em dezembro de 2025, o Centro de Terapia Celular da USP registrou a produção de células CAR-T no Hemocentro de Ribeirão Preto, em parceria com o Instituto Butantan, vinculada a um estudo clínico. A comunicação diferenciava essa atividade de pesquisa da finalidade futura de ampliar o acesso ao tratamento pelo SUS. Não se tratava, portanto, de documentar uma oferta universal já estabelecida (CTC-USP, 2025).

A apresentação do Hemocentro descreve instalações de controle de qualidade, criopreservação, produção de vetores, salas limpas e armazenamento especializado. O que aparece é uma infraestrutura

de produção biotecnológica articulada à pesquisa clínica, e não apenas um espaço de atendimento ou de investigação abstrata (Fundação Hemocentro de Ribeirão Preto, [s.d.]).

O interesse do caso, aqui, não é avaliar eficácia terapêutica. É identificar competências de desenvolvimento e produção que se organizam em instituições científicas e assistenciais.

Essa forma de capacidade pode permanecer pouco visível quando a análise procura exclusivamente estabelecimentos classificados como indústria ou empresas recém-criadas.

A expressão "transformar ciência em produção" não deve, portanto, ser reduzida à abertura de uma firma privada. A atividade produtiva pode ser organizada mediante outras combinações institucionais.

Também é necessário preservar a autoria e a escala do empreendimento. As realizações do Hemocentro e de seus parceiros não podem ser incorporadas automaticamente aos indicadores do SUPERA apenas porque se localizam no mesmo município e se relacionam à saúde.

A distinção é semelhante àquela encontrada em Campinas entre parques e grandes instituições de pesquisa. A capacidade territorial é mais ampla que qualquer empreendimento isolado, mas essa amplitude não autoriza atribuir todos os resultados ao mesmo agente.

Ribeirão Preto revela, assim, uma fronteira produtiva que não se deixa descrever integralmente pela oposição convencional entre fábrica e serviço.

13.9 Entre a demonstração e a continuidade produtiva

Os casos apresentados permitem distinguir uma sequência de problemas sem transformá-la em um processo automático.

Demonstrar uma possibilidade técnica, organizar sua realização repetida e sustentar sua utilização por outros agentes são tarefas diferentes. Um resultado pode voltar a exigir pesquisa quando muda sua escala, aplicação ou condição de uso.

A capacidade de absorção discutida por Cohen e Levinthal (1990) ajuda a compreender essa continuidade: utilizar conhecimento externo também depende da aprendizagem e das competências existentes na organização que o recebe. O acesso não dispensa o esforço de compreensão e transformação.

Propomos chamar de **capacidade de continuidade** a possibilidade de manter articuladas essas etapas diante de mudanças técnicas, financeiras e organizacionais. A expressão é uma categoria analítica deste livro, não um indicador previamente calculado.

Ela permite observar situações que uma contagem de patentes ou empresas não registra. Uma organização pode conservar sua existência e interromper o desenvolvimento de novos produtos. Outra pode alterar seu controle e manter uma equipe capaz de prosseguir nos projetos.

Mazzucato (2018), ao discutir políticas orientadas por missões, chama atenção para a coordenação de investimentos e organizações em torno de problemas definidos, admitindo diferentes soluções e trajetórias de experimentação. Essa perspectiva permite examinar a relação entre direção tecnológica e condições de continuidade, sem pressupor que o financiamento isolado de uma etapa complete todo o processo.

Para os parques, a questão é identificar quais intervalos ajudam a atravessar. Acesso a ensaios, formação empresarial, instalações e conexão com parceiros são contribuições diferentes. Seu significado depende do problema que cada uma permite enfrentar.

13.10 Reter pessoas ou permitir trajetórias profissionais?

A ideia de retenção de talentos pode ocultar diferenças importantes. Permanecer em uma cidade não significa necessariamente continuar trabalhando na atividade para a qual uma pessoa se qualificou. Sair dela também não implica, por definição, interrupção do conhecimento adquirido.

Para esta pesquisa, retenção será examinada como possibilidade de sustentar trajetórias de trabalho e aprendizagem, não como imobilidade geográfica.

Considere-se uma situação hipotética. Uma pesquisadora deixa uma empresa e passa a integrar outra organização regional, na qual desenvolve novas aplicações para seus conhecimentos. Há mudança de vínculo, mas pode haver continuidade de capacidade. Em outra situação, a pessoa permanece no município e deixa de utilizar suas competências especializadas. O endereço é conservado; a trajetória tecnológica, não necessariamente.

O problema é também coletivo. Uma equipe pode realizar atividades que nenhum integrante conseguiria executar sozinho. A permanência de alguns profissionais não demonstra que a organização do trabalho tenha sido recomposta.

Essas distinções impedem comparar diretamente a redução de uma equipe industrial com a quantidade de participantes de um programa de incubação. Os conjuntos possuem funções, durações e formas de vínculo diferentes.

A análise tampouco estabelecerá uma hierarquia de valor social entre ocupações. Seu objeto é a continuidade das tarefas que permitem pesquisar, projetar, testar, produzir e aperfeiçoar tecnologias.

A mobilidade pode ampliar as redes do interior científico. O que precisa ser observado é se cria novas relações, desloca atividades ou acompanha a impossibilidade de continuar utilizando conhecimentos em seu território de origem.

13.11 Territórios de influência que atravessam os parques

Milton Santos oferece uma base para compreender essas relações ao vincular os objetos técnicos aos sistemas de ações que lhes conferem função. A localização de um laboratório não encerra a geografia de suas atividades: seu funcionamento envolve conhecimentos, decisões e recursos que podem estar distribuídos por diferentes lugares (Santos, 2006).

A comparação entre São Carlos e Ribeirão Preto sugere distinguir **territórios de formação, de experimentação, de produção e de utilização**. Essa tipologia é proposta para organizar a investigação, não para pressupor fronteiras fixas.

Uma pessoa pode ser formada em um município, desenvolver um projeto em outro e participar da fabricação em um terceiro. Um equipamento pode ser testado longe do lugar onde foi concebido. Uma aplicação pode gerar problemas que retornam ao laboratório.

Os vínculos identificados entre FIT e instituições de pesquisa, assim como entre Onkos e o hospital de Barretos, fornecem exemplos documentados de relações que não se encerram no perímetro de um parque (USP, 2016; Izique, 2018).

Consequentemente, o raio de proximidade será apenas um dos recortes da análise. A influência exige identificar atividades e conexões efetivas.

Essa escolha também impede somar indiscriminadamente resultados. Um projeto compartilhado não se transforma em vários projetos independentes porque envolve instituições localizadas em lugares

diferentes. A participação de uma universidade não permite contabilizar todos os seus pesquisadores como trabalhadores do parque.

O território científico é maior que a infraestrutura destinada a aproximar seus agentes. A função do parque precisa ser reconhecida dentro dessa geografia, não mediante sua substituição.

13.12 O que esses casos acrescentam ao argumento do livro

A comparação oferece evidências de duas situações simultâneas.

De um lado, a existência de infraestrutura científica não assegura a conservação de todas as capacidades empresariais. A trajetória da Opto mostra por que formação universitária, desenvolvimento de produtos e continuidade financeira precisam ser analisados separadamente.

De outro, a formação de novas capacidades não precisa reproduzir a antiga estrutura industrial. Instrumentação, diagnóstico molecular e produção biotecnológica mostram atividades que combinam ciência e trabalho especializado de maneiras diferentes.

Esses casos não constituem uma estimativa do saldo de complexidade de São Carlos ou Ribeirão Preto. Não autorizam afirmar que todo o emprego tecnológico cresceu ou diminuiu, nem atribuir aos parques todas as mudanças observadas.

Seu resultado é mais delimitado: demonstram por que a hipótese de desindustrialização precisa alcançar funções e trajetórias, em vez de operar apenas com a oposição entre empresas antigas e novas.

O crescimento institucional de um parque pode coexistir com dificuldades de empresas complexas. Pode também participar da criação de atividades inexistentes anteriormente. A explicação depende dos mecanismos que conectam - ou deixam de conectar - esses acontecimentos.

A ideia de um interior "científico, mas não produtivo" mostra-se, assim, insuficiente. Há produção documentada. O problema está em sua composição, continuidade e possibilidade de ampliação.

13.13 O interior científico não é um território acabado

São Carlos e Ribeirão Preto permitem reconhecer uma forma específica de acumulação: instituições de formação e pesquisa oferecem recursos duradouros, enquanto as organizações que os utilizam produtivamente podem surgir, crescer, mudar de controle ou interromper atividades.

Essa diferença de temporalidades é uma das questões centrais do capítulo. A permanência da universidade não significa que todas as competências empresariais estejam preservadas. A crise de uma empresa tampouco elimina necessariamente as possibilidades que continuam existindo em laboratórios, equipes e outras organizações.

Os parques se inserem nessa relação. Podem apoiar a constituição de empresas, oferecer serviços e participar da recomposição de vínculos. Mas sua função não se confunde com toda a ciência do município nem com toda a capacidade produtiva construída ao redor dela.

A conclusão não é que falte necessariamente conhecimento e tampouco que sua presença seja suficiente. É que **a densidade científica precisa ser analisada em relação às condições concretas de utilização, transformação e continuidade dos conhecimentos**.

O interior científico não representa um estágio anterior a um destino industrial único. Reúne trajetórias abertas, nas quais diferentes combinações de instituições e empresas podem ampliar ou restringir possibilidades.

No capítulo seguinte, Sorocaba, Piracicaba, Botucatu, São José do Rio Preto, Santos e Santo André permitirão aprofundar essa heterogeneidade. A comparação examinará parques inseridos em outras configurações industriais, científicas e urbanas, sem tomar os casos deste capítulo como modelo obrigatório.

A pergunta permanecerá a mesma, mas suas respostas serão territorialmente diferentes: **o que cada ambiente de inovação encontrou, quais relações ajudou a constituir e que capacidades o território passou - ou deixou - de poder exercer?**

Referências

CENTRO DE TERAPIA CELULAR DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - CTC-USP. Revista Pesquisa Fapesp apresenta vídeo sobre a terapia celular CAR-T produzida no Nutera RP. Ribeirão Preto: CTC-USP, 8 dez. 2025. Disponível em: https://ctcusp.org/revista-pesquisa-fapesp-apresenta-video-sobre-a-terapia-celular-car-t-produzida-no-nutera-rp/. Acesso em: 2 out. 2026.

COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. Administrative Science Quarterly, v. 35, n. 1, p. 128–152, 1990. DOI: 10.2307/2393553.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL - EMBRAPII. Unidade Embrapii Embrapa ITECH-Agro. Brasília, DF: Embrapii, [s.d.]. Disponível em: https://embrapii.org.br/unidades/integraco-de-tecnologias-habilitadoras-no-agronegocio-embrapa-itech-agro/. Acesso em: 2 out. 2026.

ERENO, Dinorah; OLIVEIRA, Marcos de. Leque de inovações. Pesquisa FAPESP, São Paulo, n. 229, mar. 2015. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/leque-de-inovacoes/. Acesso em: 2 out. 2026.

FINE INSTRUMENT TECHNOLOGY - FIT. Sobre a FIT: tecnologia RMN para a indústria desde 2005. São Carlos: FIT, [s.d.]. Disponível em: https://fitinstrument.com/pt/sobre. Acesso em: 2 out. 2026.

FREIRE, Diego. Empresas recebem apoio para desenvolvimento de tecnologias com aplicações espaciais. Agência FAPESP, São Paulo, 22 dez. 2016. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/empresas-recebem-apoio-para-desenvolvimento-de-tecnologias-com-aplicacoes-espaciais/24541. Acesso em: 2 out. 2026.

FUNDAÇÃO HEMOCENTRO DE RIBEIRÃO PRETO. Nutera RP: terapia avançada no combate ao câncer. Ribeirão Preto: Fundação Hemocentro, [s.d.]. Disponível em: https://www.hemocentro.fmrp.usp.br/nutera-rp-terapia-avancada-no-combate-ao-cancer/. Acesso em: 2 out. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Incubadoras. São Carlos: ParqTec, [s.d.]a. Disponível em: https://parqtec.com.br/incubadoras/. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Quem somos. São Carlos: ParqTec, [s.d.]b. Disponível em: https://parqtec.com.br/quem-somos/. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Science Park. São Carlos: ParqTec, [s.d.]c. Disponível em: https://parqtec.com.br/science-park/. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO SEADE. Emprego e salário por setor: base RAIS 2022–2025, série nova; dicionário de variáveis, arquivos auxiliares e anexo metodológico. São Paulo: Fundação Seade, 2026. Recurso atualizado em: 3 jun. 2026. Disponível em: https://repositorio.seade.gov.br/dataset/emprego-rais-e-arquivos-auxiliares. Acesso em: 17 out. 2026.

IZIQUE, Claudia. Inteligência artificial a serviço de diagnóstico de câncer. Pesquisa para Inovação, São Paulo: FAPESP, 4 set. 2018. Disponível em: https://pesquisaparainovacao.fapesp.br/inteligencia_artificial_a_servico_de_diagnostico_de_cancer/784. Acesso em: 2 out. 2026.

MARQUES, Keite. Comissão do EESCin realiza a primeira reunião no Centro de Inovação do Parque Ecotec Dahma. São Carlos, 2 abr. 2015. Atualizado em: 6 abr. 2015. Reprodução no arquivo da autora. Disponível em: https://keitemarques.wordpress.com/tag/eescin/. Acesso em: 2 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

OPTO ELETRÔNICA. Venda da Divisão Espaço e Defesa para o Grupo Akaer/SAAB. São Carlos: Opto Eletrônica, [s.d.]. Disponível em: https://opto.com.br/espaco-e-defesa/venda-da-divisao/. Acesso em: 30 set. 2026.

RODRIGUES, José Antunes. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Estudos Avançados, São Paulo, v. 8, n. 22, dez. 1994. DOI: 10.1590/S0103-40141994000300091.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SÃO CARLOS. Prefeitura Municipal. Com apoio do prefeito Altomani, ParqTec recebe recursos do Governo do Estado. São Carlos: Prefeitura Municipal, 2014. Disponível em: https://saocarlos.sp.gov.br/index.php/noticias-2014/165290-com-apoio-do-prefeito-altomani-parqtec-recebe-recursos-do-governo-do-estado.html. Acesso em: 17 out. 2026.

SUPERA PARQUE. Faturamento das empresas do SUPERA Parque cresce 26% em 2024. Ribeirão Preto: SUPERA Parque, 27 fev. 2025. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/not%C3%ADcias/faturamento-das-empresas-do-supera-parque-cresce-26-em-2024. Acesso em: 30 set. 2026.

SUPERA PARQUE. SUPERA Centro de Tecnologia. Ribeirão Preto: SUPERA Parque, [s.d.]a. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/programas/supera-centro-de-tecnologia. Acesso em: 2 out. 2026.

SUPERA PARQUE. SUPERA Parque movimenta R$ 75 milhões em 2025. Ribeirão Preto: SUPERA Parque, 13 mar. 2026. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/not%C3%ADcias/supera-parque-movimenta-r-75-milh%C3%B5es-em-2025. Acesso em: 17 out. 2026.

SUPERA PARQUE. SUPERA Parque. Ribeirão Preto: SUPERA Parque, [s.d.]b. Página institucional. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/. Acesso em: 30 set. 2026.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP. História e números. São Carlos: Portal USP São Carlos, [s.d.]. Disponível em: https://saocarlos.usp.br/historia-e-numeros/. Acesso em: 2 out. 2026.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP. Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação. Como a Fine Instrument Technology transforma pesquisa em produto. São Carlos: ICMC-USP, 5 out. 2016. Apresentação de seminário de Daniel Martelozo Consalter. Disponível em: https://www.icmc.usp.br/en/eventos/2508-como-a-fine-instrument-technology-transforma-pesquisa-em-produto. Acesso em: 2 out. 2026.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR. Apresentação. São Carlos: UFSCar, [s.d.]. Disponível em: https://www.ufscar.br/a-ufscar/apresentacao. Acesso em: 30 set. 2026.

14. Parques em territórios diferentes: Sorocaba, Piracicaba, Botucatu, São José do Rio Preto, Santos e Santo André

Botucatu e São José do Rio Preto receberam credenciamento definitivo no sistema paulista em 2016. Suas cronologias operacionais, entretanto, eram diferentes: o parque de Botucatu havia sido inaugurado em abril de 2015, enquanto o de São José do Rio Preto informa o início de suas operações em 2018, com a instalação das primeiras empresas no Centro Incubador Karina Bolçone. Uma mesma condição administrativa reunia empreendimentos situados em momentos distintos de implantação (Parque Tecnológico Botucatu, [s.d.]; Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, [s.d.]c).

A diferença oferece uma entrada para o problema deste capítulo. A rede estadual não é composta por unidades equivalentes que começaram a funcionar ao mesmo tempo, encontraram condições semelhantes e passaram a produzir resultados comparáveis.

Nos capítulos anteriores, examinamos concentrações científicas e tecnológicas particularmente densas. Agora, a análise se amplia para seis configurações nas quais indústria, pesquisa, serviços, logística e organização urbana se relacionam de maneiras distintas.

Não se trata de apresentar um conjunto de casos secundários. **Sorocaba, Piracicaba, Botucatu, São José do Rio Preto, Santos e Santo André permitem compreender por que a mesma denominação institucional pode corresponder a funções territoriais diferentes.**

Em alguns casos, o problema central é atualizar competências industriais existentes. Em outros, ampliar a conexão entre pesquisa e empresas, organizar serviços tecnológicos ou estabelecer novas relações com atividades que atravessam o território sem concentrar nele suas decisões de desenvolvimento.

A comparação exige reconhecer essas diferenças antes de discutir resultados. Um parque não começa apenas na data de sua inauguração. Começa também nas condições que encontra e nos problemas aos quais procura responder.

14.1 Uma rede comum não produz um território homogêneo

A concepção de Milton Santos sobre a articulação entre sistemas de objetos e sistemas de ações permite interpretar essa diversidade. Instituições, equipamentos e infraestruturas não possuem funções independentes das relações históricas que lhes dão uso. Objetos semelhantes podem participar de configurações diferentes, assim como uma mesma finalidade pode ser realizada por organizações espacialmente distintas (Santos, 2006).

Essa perspectiva impede tomar o parque como uma unidade isolada, comparável apenas por área, quantidade de empresas ou serviços oferecidos.

Um laboratório pode atender a uma necessidade recorrente de fabricantes próximos. Outro pode depender de projetos esporádicos com organizações distantes. Uma incubadora pode apoiar empresas que procuram seus primeiros compradores, enquanto um centro de inovação trabalha principalmente com problemas apresentados por companhias consolidadas.

A existência de uma política comum não elimina essas diferenças.

Para este capítulo, a comparação será orientada por três perguntas: **que capacidades antecedem o empreendimento, quais relações sua organização procura estabelecer e que atividades concretas permitem reconhecer sua atuação?**

Essas perguntas não pressupõem que as especializações regionais sejam destinos permanentes. Uma competência pode encontrar outra aplicação; um setor pode perder importância; uma nova atividade pode combinar conhecimentos anteriormente separados.

O território condiciona possibilidades sem determinar um único resultado. É nessa relação entre herança e transformação que os seis casos devem ser situados.

14.2 Sorocaba: o parque encontra uma indústria que já fabricava equipamentos

A história industrial de Sorocaba não começa com a linguagem da manufatura avançada. A trajetória da Bardella registra a construção de uma planta especializada no município em parceria com a portuguesa Sorefame, voltada à engenharia e à fabricação de equipamentos para hidrelétricas. A instalação participava de uma rede empresarial e de projetos que ultrapassavam a demanda local (Bardella, [s.d.]).

O Parque Tecnológico de Sorocaba, inaugurado em junho de 2012, encontrou, portanto, uma configuração na qual já existiam atividades industriais e competências relacionadas a bens de capital. Sua implantação acrescentou um instrumento institucional a essa trajetória, não inaugurou a possibilidade de fabricar equipamentos no município (Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 2012).

Essa anterioridade modifica a pergunta sobre inovação.

Em um território com fabricantes estabelecidos, inovar pode significar desenvolver um produto novo, mas também modificar processos, incorporar controles, melhorar precisão ou reorganizar relações de fornecimento. A criação de uma empresa é apenas uma das formas possíveis de transformação.

O parque pode participar da aproximação entre necessidades produtivas e competências disponíveis. Sua contribuição, nessa hipótese, não deve ser procurada exclusivamente no número de startups que abriga, mas também nas atividades que empresas externas passam a conseguir executar.

Isso exige distinguir a aquisição de tecnologia da capacidade de transformá-la. Utilizar um equipamento mais avançado pode melhorar a produção sem transferir integralmente ao usuário o conhecimento necessário para desenvolver sua próxima geração. Por outro lado, aprender a integrar, adaptar e manter tecnologias pode constituir parte de uma trajetória de desenvolvimento.

O caso sorocabano desloca, assim, a atenção da substituição da indústria para sua transformação interna. O problema não é apenas o aparecimento de novos setores, mas o conteúdo tecnológico das atividades que permanecem.

14.3 A metalmecânica como rede de competências

O Parque Tecnológico de Sorocaba apresenta entre seus programas a articulação da Cadeia Produtiva Local Metalmecânica da Região Metropolitana de Sorocaba. A iniciativa é descrita como uma rede, cujo desenvolvimento parte de um arranjo produtivo organizado em 2018. Seu objeto ultrapassa os limites físicos do empreendimento (Parque Tecnológico de Sorocaba, [s.d.]).

O diretório dessa cadeia identifica atividades como usinagem de precisão, fabricação de sensores e componentes automotivos, ferramentaria, manutenção de comandos numéricos e serviços relacionados à manufatura aditiva. A diversidade corresponde a funções técnicas distintas, não apenas a uma coleção de empresas genericamente classificadas como inovadoras (CPL Metalmecânica da Região Metropolitana de Sorocaba, [s.d.]).

Essas atividades permitem compreender um tipo de complexidade distribuída. Uma empresa pode dominar uma operação especializada e depender de outras para completar um equipamento. A capacidade conjunta não está integralmente disponível em cada participante.

Para o livro, interessa distinguir uma rede de divulgação comercial de uma rede que efetivamente participa do desenvolvimento de soluções. Ambas podem ter utilidade empresarial, mas seus efeitos tecnológicos são diferentes.

A presença de uma empresa no diretório não demonstra que coopere com todos os demais participantes. O que a documentação oferece é um ponto de partida para identificar competências e reconstruir relações.

Também aparece aqui uma dimensão do trabalho frequentemente obscurecida pelo vocabulário da inovação: a continuidade de técnicos, operadores especializados, projetistas e profissionais de manutenção. A mudança tecnológica não será compreendida apenas pela contratação de pesquisadores. Precisa alcançar o conhecimento necessário para converter projetos em operações industriais.

O parque pode funcionar como intermediário entre essas competências e novos problemas. A investigação deve verificar quando essa possibilidade se transforma em projetos, fornecimentos e aprendizagem compartilhada.

Sorocaba apresenta 61.283 vínculos na indústria de transformação em 2025, o maior estoque entre os dez municípios. Eles representam 23,9% de seus 255.886 vínculos formais. Veículos automotores concentram 16.791 postos; máquinas e equipamentos, 6.215; produtos de metal, 4.967; e materiais elétricos, 4.467. A escolaridade superior completa ou pós-graduação aparece em 22,9% dos vínculos industriais (Fundação Seade, 2026).

Essa configuração diferencia o caso de uma narrativa de passagem linear da indústria para uma economia exclusivamente digital. A tecnologia pode entrar na produção por equipamentos, integração de processos, controle de qualidade, manutenção e desenvolvimento de produtos. Parte importante da aprendizagem ocorre em empresas já instaladas.

14.4 Piracicaba: a agricultura que produz problemas de engenharia

Piracicaba exige recusar uma separação rígida entre economia agrícola e complexidade industrial.

Marson (2014) reconstrói a trajetória da Dedini a partir de uma oficina que passou da reparação à fabricação de equipamentos, acompanhando necessidades da economia sucroalcooleira. O desenvolvimento envolveu aprendizagem mecânica, diversificação de produtos e relações com compradores situados em diferentes municípios e estados. A atividade agrícola não aparecia apenas como fornecedora de matéria-prima: também gerava demandas para uma indústria de máquinas e equipamentos.

Essa história permite observar uma relação que a classificação pelo produto final pode esconder. Uma cadeia associada à produção de açúcar ou combustível mobiliza atividades industriais diferentes das realizadas no cultivo.

A complexidade não será atribuída automaticamente à cadeia inteira. Será investigada nas tarefas que seus agentes dominam: projetar equipamentos, desenvolver processos, realizar ensaios, fabricar componentes e adaptar soluções.

O Parque Tecnológico de Piracicaba foi inaugurado em 2012. Quatro anos depois, a campanha do Vale do Piracicaba foi apresentada publicamente como uma iniciativa de reconhecimento e articulação

do território associado às tecnologias para a agricultura, utilizando a referência do Vale do Silício em sua comunicação (Parque Tecnológico de Piracicaba, [s.d.]a; [s.d.]b).

A sequência não demonstra que a marca tenha criado as capacidades que passou a representar. Mostra uma tentativa de reunir sob uma identidade comum instituições e atividades com histórias anteriores.

Seu significado econômico depende do que essa articulação acrescenta. Pode facilitar o reconhecimento de competências, aproximar agentes e ampliar relações. A presença da marca, contudo, não permite deduzir o desenvolvimento de uma nova tecnologia.

Piracicaba oferece, portanto, uma questão própria: **como a organização contemporânea da inovação se relaciona com uma experiência industrial que já transformava problemas agrícolas em máquinas, processos e conhecimentos especializados?**

14.5 O perímetro do parque e o território da agroindústria

A apresentação institucional de Piracicaba informa um perímetro de aproximadamente 2,5 milhões de metros quadrados, estabelecido mediante alteração legislativa de 2022. Nele estão incluídas instituições de ensino, ambientes empresariais, unidades de apoio à inovação e outros usos urbanos. A dimensão anunciada corresponde ao perímetro do parque, não a uma área integralmente construída ou ocupada por laboratórios (Parque Tecnológico de Piracicaba, [s.d.]a).

Essa configuração introduz uma diferença entre extensão administrativa e intensidade tecnológica.

A inclusão de uma organização no perímetro pode facilitar articulações e modificar suas condições institucionais. Não demonstra que a atividade tenha começado naquela data ou que todas as suas realizações posteriores sejam efeitos da delimitação.

O problema inverso também existe. Uma empresa localizada fora da área pode participar de projetos, fornecer equipamentos ou utilizar conhecimentos produzidos dentro dela.

A agricultura acrescenta outra escala. Um instrumento pode ser desenvolvido em Piracicaba, fabricado em outro município e utilizado em propriedades e unidades produtivas distantes. O lugar de origem da pesquisa não coincide necessariamente com o lugar de todos os seus efeitos.

A contribuição do parque deverá ser procurada nas relações que organiza entre essas etapas. Isso inclui a possibilidade de tecnologias digitais se articularem à engenharia e à fabricação, em vez de serem tratadas como substitutas automáticas de todo o conhecimento industrial anterior.

Uma plataforma de monitoramento, por exemplo, pode complementar um equipamento e ampliar sua utilização. Mas essa complementaridade precisa ser demonstrada, não presumida apenas porque ambos atendem à mesma cadeia.

O "território da inovação agrícola" não termina no perímetro do parque. Sua extensão depende dos circuitos de aprendizagem, fornecimento e aplicação que conseguimos identificar.

Em 2025, Piracicaba reúne 41.710 vínculos manufatureiros, equivalentes a 26,2% de seu emprego formal — a maior participação entre os dez municípios. Máquinas e equipamentos respondem por 13.613 vínculos; veículos automotores, por 7.902; alimentos, por 4.061; e produtos de metal, por 3.879. O perfil oferece uma base concreta para discutir aplicações de pesquisa e serviços tecnológicos (Fundação Seade, 2026).

Em outubro de 2025, a Prefeitura formalizou a gestão pelo Pecege, com início previsto em dezembro e responsabilidades de operação, manutenção e expansão. A mudança oferece um marco para

acompanhar a nova etapa institucional: o contrato estabelece atribuições, enquanto seus resultados precisam aparecer na execução e nos serviços prestados (Piracicaba, 2025).

14.6 Botucatu: instituições anteriores e especializações que coexistem

Em Botucatu, a incubação empresarial antecede a inauguração do parque. A Prospecta começou a operar em novembro de 2005, mediante cooperação entre a Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp, a Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, o Sebrae-SP e a Prefeitura. Sua atuação envolve agronegócios, meio ambiente e biotecnologia, combinando apoio empresarial e relações com a pesquisa universitária (Parque Tecnológico Botucatu, 2019).

O parque acrescentou outra etapa institucional a essa configuração. A diferença entre incubadora e empreendimento físico deve ser mantida: a criação de novas instalações não inaugura retrospectivamente os vínculos anteriores.

A coexistência de especializações aparece também na organização das cadeias produtivas locais. Segundo a documentação institucional, Botucatu recebeu, em outubro de 2024, reconhecimento para cadeias nos segmentos de biotecnologia e aeronáutica, sob gestão do parque. O registro identifica uma função de articulação entre organizações, não apenas a administração de imóveis (Parque Tecnológico Botucatu, 2026a).

A presença das duas áreas não significa que componham uma única cadeia tecnológica. Podem compartilhar instituições, serviços ou profissionais sem realizar os mesmos produtos nem depender dos mesmos compradores.

Essa diferença impede reduzir Botucatu a uma vocação exclusiva. A pesquisa universitária, a fabricação e as aplicações agroindustriais podem originar trajetórias paralelas e conexões parciais.

Para a comparação estadual, o caso é relevante porque permite examinar um parque que procura articular mais de uma base de competências. O resultado não deve ser avaliado pela obrigação de produzir uma especialização única, mas pela capacidade de organizar relações adequadas a problemas distintos.

A heterogeneidade pode oferecer possibilidades de diversificação. Também exige que os serviços e a gestão não sejam definidos a partir da suposição de que todas as empresas enfrentam os mesmos obstáculos.

A base municipal registra 13.743 vínculos na indústria de transformação, em um total de 56.453 vínculos formais. A participação industrial chega a 24,3%. Veículos automotores concentram 5.208 vínculos; outros equipamentos de transporte, 2.445; produtos minerais não metálicos, 1.226; e produtos de madeira, 1.102. A diversidade industrial é maior que a especialização biotecnológica anunciada para parte das iniciativas do parque (Fundação Seade, 2026).

14.7 Entre assinar um contrato, construir e operar

Uma notícia de setembro de 2026 permite observar os diferentes momentos da implantação empresarial em Botucatu.

Ao anunciar a assinatura de contrato com a JM Bioanálises, o parque informou que todos os seus terrenos já possuíam contratos: **dois empreendimentos estavam em fase de projeto, dez em obras e três em funcionamento**. A nova empresa previa começar a construção de sua sede no primeiro semestre de 2027. O registro distingue compromissos formalizados de atividades já operacionais (Parque Tecnológico Botucatu, 2026b).

A informação é particularmente útil porque impede tratar ocupação contratual, ocupação física e funcionamento produtivo como uma única medida.

Uma área inteiramente contratada pode ainda estar em implantação. Isso não significa que os contratos sejam irrelevantes: eles organizam compromissos e expectativas de investimento. Significa que seus resultados precisam ser acompanhados segundo a etapa efetivamente alcançada.

A mesma notícia descreve a ampliação da atuação da JM Bioanálises para projetos relacionados à análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos. Trata-se de uma atividade que liga competências laboratoriais a problemas de uma cadeia produtiva, sem exigir que o laboratório fabrique o produto agrícola examinado (Parque Tecnológico Botucatu, 2026b).

O caso mostra também por que a comparação entre parques precisa incorporar sua temporalidade. Um empreendimento com grande quantidade de obras em curso não pode ser avaliado como se todas essas empresas estivessem operando havia anos.

A interpretação tampouco pode converter expectativas em resultados futuros garantidos. O objeto observável, naquela data, era uma configuração de compromissos, construções e operações.

A capacidade territorial aparece quando essas etapas permitem executar atividades. Não está integralmente contida na assinatura de um contrato, mas também não nasce apenas no instante em que uma fábrica ou laboratório começa a funcionar.

14.8 São José do Rio Preto: incubação, serviços e produção especializada

A trajetória de São José do Rio Preto explicita um intervalo prolongado entre concepção e operação. O histórico institucional situa as primeiras discussões nos anos 1990, registra um projeto de ocupação apresentado em 2005 e informa o início operacional em 2018. A estrutura reúne centros de incubação, um centro empresarial e um distrito tecnológico, não apenas um edifício com empresas residentes (Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, [s.d.]c).

A diversidade também aparece no cadastro empresarial.

A InoCat, apresentada como empresa graduada, descreve atividades voltadas ao aproveitamento de coprodutos industriais por meio de tecnologias catalíticas. Seu campo declarado inclui o uso de biomassa e o desenvolvimento de catalisadores. A documentação identifica um objeto de pesquisa e desenvolvimento relacionado à transformação de materiais, sem comprovar por si só a escala comercial alcançada (Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, [s.d.]b).

Já a HoffmannLab aparece como fabricante de equipamentos para laboratório, fundada em 2016, e está classificada no mesmo portal entre os ex-participantes. A categoria é importante: ter integrado um ambiente não significa permanecer instalado nele, e a saída não constitui, isoladamente, prova de encerramento da empresa (Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, [s.d.]a).

Os dois registros ajudam a evitar uma oposição simples entre serviços e indústria. Atividades laboratoriais podem participar de processos industriais; empresas de pequena dimensão podem fabricar instrumentos especializados; o desenvolvimento de materiais pode atravessar diferentes mercados.

A comparação não deve exigir que Rio Preto reproduza o volume de uma concentração automobilística ou aeronáutica. Precisa identificar quais funções se tornam disponíveis e que relações permitem sua continuidade.

Ao mesmo tempo, a diversidade do cadastro não demonstra integração entre todos os participantes. Empresas graduadas, residentes e antigas participantes formam universos distintos. Sua reunião em uma página institucional não deve ser transformada em soma indiscriminada de empregos ou faturamento.

O caso permite observar a formação de competências por trajetórias empresariais diferenciadas, algumas das quais podem ultrapassar o espaço que inicialmente as apoiou.

O balanço de 2025 informa 76 empresas no ecossistema, incluindo instaladas, participantes do distrito e startups graduadas. Registra R$ 81 milhões de faturamento, 492 postos de trabalho e 50 empresas de tecnologias da informação e comunicação. Também contabiliza 2.360 horas de consultoria. Os dados foram divulgados em março de 2026 e se referem a um universo mais amplo que a residência física (Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, 2026).

O município possui 22.818 vínculos manufatureiros, 13,2% do emprego formal em 2025. Alimentos, produtos diversos, veículos automotores e produtos de metal aparecem entre as divisões mais empregadoras. A presença expressiva de TIC no conjunto acompanhado pelo parque, portanto, não reproduz a distribuição do emprego industrial municipal. O empreendimento pode atuar em uma especialização própria e prestar serviços a atividades diferentes (Fundação Seade, 2026).

14.9 Santos: proximidade do recurso não assegura proximidade da decisão

Santos introduz uma questão que não pode ser resolvida pela localização física das reservas de petróleo ou pela movimentação de cargas: onde se concentram as atividades de pesquisa, engenharia e comando das redes produtivas?

Scholvin et al. (2020), em estudo baseado em dados setoriais e entrevistas realizadas entre 2014 e 2017, identificaram a persistência da centralidade do Rio de Janeiro nas atividades de exploração, serviços especializados e pesquisa do setor de petróleo e gás. As expectativas de deslocamento de atividades para Santos não se realizaram de maneira automática com a expansão da exploração na Bacia de Santos. A configuração anterior das organizações e de seus vínculos continuava relevante. Essa conclusão refere-se ao período investigado, não constitui uma descrição integral da situação em 2026.

O mecanismo analítico é importante: **a geografia do recurso, a geografia das operações e a geografia do desenvolvimento tecnológico podem não coincidir**.

Uma atividade pode ampliar sua utilização do território e continuar recorrendo a projetos, equipamentos e decisões organizados em outros lugares. O aumento da circulação econômica não demonstra, sozinho, a ampliação das competências locais de concepção e fabricação.

Isso não torna irrelevantes os serviços de apoio. Exige identificar seu conteúdo e sua possibilidade de desenvolvimento. Executar uma operação padronizada e participar da solução de um problema tecnológico são posições diferentes, ainda que ambas integrem a mesma cadeia.

O parque santista precisa ser situado nesse desafio de conexão. Sua contribuição não se mede apenas pela proximidade com atividades de grande escala, mas pelo acesso efetivo de organizações locais às tarefas que essas atividades demandam.

A questão passa de "o setor está crescendo perto da cidade?" para "quais funções desse setor se tornam realizáveis na cidade e em sua região?".

14.10 Um parque urbano e diferentes escalas de atuação

A história da Fundação Parque Tecnológico de Santos reúne marcos institucionais que precisam permanecer separados. A notícia municipal de 2012 menciona a oficialização de sua criação em 2009; em dezembro de 2012 foram registrados o credenciamento definitivo e a delimitação municipal da abrangência e da gestão. A apresentação institucional atual descreve atuação do Valongo à Vila Mathias, incluindo a região central e parte da zona intermediária. A sede funciona em um ambiente de inovação inaugurado em janeiro de 2024, na Rua Henrique Porchat, e a instituição informa que suas ações não se restringem às instalações próprias (Santos, 2012; Fundação Parque Tecnológico de Santos, [s.d.]).

O caso não corresponde ao modelo de um terreno único no qual todas as empresas precisam se instalar. Há um espaço administrativo, uma sede e uma proposta de articulação que alcança outras localizações urbanas.

Essa organização oferece uma questão distinta para a avaliação. A quantidade de ocupantes da sede não descreve necessariamente todo o universo atendido. Inversamente, a inclusão de uma empresa em uma área de abrangência não comprova que ela participe de projetos apoiados pelo parque.

A inserção urbana também não elimina as diferenças entre presença e cooperação. Uma empresa pode estar próxima de instituições e não utilizar seus serviços; outra pode participar de iniciativas sem mudar de endereço.

Em uma hipótese aplicada à economia marítima, um projeto de monitoramento ambiental, manutenção de equipamentos ou gestão de operações pode reunir competências distribuídas entre usuários, pesquisadores e fornecedores. O resultado territorial dependerá de quais funções cada participante consegue dominar, não apenas do lugar onde a solução é utilizada.

O parque urbano deverá ser observado como um possível organizador dessas relações. Sua existência física e sua área de abrangência constituem condições de atuação; o conteúdo tecnológico está nas atividades que conseguem mobilizar.

Na base municipal, 7.434 vínculos pertencem à indústria de transformação, apenas 3,5% dos 214.142 vínculos formais de 2025. A escolaridade superior completa ou pós-graduação representa 36,9% dos vínculos industriais. O percentual elevado incide sobre um estoque pequeno e não autoriza classificar toda a economia santista como manufatura intensiva em conhecimento (Fundação Seade, 2026).

Manutenção e instalação de máquinas, alimentos e a divisão de coque, derivados de petróleo e biocombustíveis concentram parte expressiva desse estoque. As atividades portuárias classificadas em transporte e serviços permanecem fora do recorte manufatureiro. A comparação é deliberadamente estreita para assegurar consistência entre municípios.

14.11 Santo André: uma rede não se mede apenas por seus residentes

Santo André apresenta explicitamente seu parque como uma rede com governança estabelecida. Entre as funções descritas estão a articulação de serviços tecnológicos, iniciativas de inovação aberta, apoio a projetos e formação. A organização proposta ultrapassa, portanto, a administração de um conjunto de empresas instaladas no mesmo imóvel (Parque Tecnológico de Santo André, [s.d.]).

Em agosto de 2026, uma comunicação institucional identificava quatro organizações residentes no Centro de Inovação, Tecnologia e Empreendedorismo David Cohen: Socialdroids Robotics, Instituto Avançado de Robótica, General Motors e Rebcom. O anúncio relacionava suas atividades a robótica, inteligência artificial, manufatura avançada, materiais e armazenamento de energia. São informações

sobre a composição e os projetos apresentados naquele momento, não uma mensuração independente de seus resultados (Parque Tecnológico de Santo André, 2026).

A presença de uma grande empresa torna especialmente importante distinguir a organização participante das atividades localizadas no parque. O ingresso da General Motors não significa que toda a sua produção ou todos os seus empregos passaram a estar no empreendimento. O objeto é a unidade, a equipe ou o projeto efetivamente associado ao ambiente.

A mesma distinção vale para institutos e organizações de pesquisa. A existência de parceiros não permite atribuir ao parque todo o conhecimento acumulado por eles.

O caso oferece uma forma de analisar a relação entre novas tecnologias e indústria estabelecida. Robótica, materiais e armazenamento de energia podem participar da transformação de produtos e processos existentes, sem constituir necessariamente uma economia inteiramente separada da fabricação.

A questão territorial será identificar se essas relações alcançam fornecedores, profissionais e outras organizações da região. Uma rede pode aproximar capacidades antes separadas; pode também permanecer concentrada em poucos projetos. O resultado depende das relações executadas, não apenas das afiliações anunciadas.

Santo André evidencia, assim, que um número pequeno de residentes não resume necessariamente a extensão da atuação, da mesma maneira que uma lista extensa de parceiros não comprova sua intensidade.

A base municipal reúne 22.927 vínculos manufatureiros em 2025, correspondentes a 9,4% dos vínculos formais. Borracha e plástico concentram 6.484; produtos químicos, 2.135; produtos de metal, 2.100; e veículos automotores, 1.773. A presença dessa estrutura atual deve acompanhar a análise histórica das perdas no ABC (Fundação Seade, 2026).

14.12 Comparar funções, não distribuir posições

Os seis casos permitem construir uma matriz de problemas comparativos. Ela não constitui classificação de desempenho. Relaciona as evidências apresentadas às perguntas necessárias para compreender a contribuição territorial de cada empreendimento.

Quadro 14.1 - Configurações territoriais e problemas de investigação

Território	Elemento observado	Questão central para a análise
Sorocaba	Articulação de competências e fornecedores metalmecânicos (Parque Tecnológico de Sorocaba, [s.d.]).	A conexão amplia a capacidade de desenvolver soluções ou permanece principalmente no intercâmbio comercial?
Piracicaba	Parque inserido em uma configuração agroindustrial e em um perímetro com organizações e usos diversos (Parque Tecnológico de Piracicaba, [s.d.]a).	Quais relações acrescentam competências às cadeias produtivas, para além da delimitação territorial e da identidade comum?
Botucatu	Articulação entre incubação, cadeias produtivas e empreendimentos em diferentes etapas de implantação (Parque Tecnológico Botucatu, 2019; 2026b).	Como compromissos e instalações se convertem em atividades duradouras de pesquisa, desenvolvimento e produção?
São José do Rio Preto	Incubação e trajetórias empresariais em atividades especializadas (Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, [s.d.]a; [s.d.]b).	Quais competências permanecem disponíveis depois da graduação, da saída ou da reorganização das empresas?

Território	Elemento observado	Questão central para a análise
Santos	Parque urbano em um território conectado a redes produtivas mais amplas (Fundação Parque Tecnológico de Santos, [s.d.]).	A inserção nessas redes amplia funções locais de pesquisa e engenharia ou se concentra na utilização de soluções externas?
Santo André	Organização em rede e participação de empresas e instituições em projetos especializados (Parque Tecnológico de Santo André, 2026).	Como os projetos se relacionam com empresas, trabalhadores e competências situados fora do centro de inovação?

Fonte: elaboração analítica a partir das fontes indicadas.

A matriz mostra por que um indicador único produz perdas de informação.

A ocupação imobiliária pode ser importante em Botucatu, mas não descreve toda a lógica de uma rede urbana como Santos. A graduação de uma empresa pode representar mudança de etapa em Rio Preto, enquanto a utilização de um serviço por uma fabricante externa pode ser relevante para Sorocaba.

Comparar não significa eliminar as diferenças. Significa estabelecer perguntas comuns que possam receber respostas territorialmente específicas.

14.13 Quatro processos que podem coexistir

Propomos distinguir quatro processos na relação entre parques e complexidade territorial.

A **preservação** ocorre quando permanecem disponíveis competências que poderiam ser interrompidas. A **modernização** modifica a maneira de executar atividades existentes. A **diversificação** mobiliza conhecimentos para outras aplicações. A **criação** acrescenta funções que não estavam disponíveis naquela configuração.

Essas categorias não são estágios obrigatórios nem posições em uma escala de desempenho. Podem coexistir dentro de um parque e até de um mesmo projeto.

Uma empresa pode preservar uma equipe, modernizar um processo e desenvolver um produto para outro mercado. Um laboratório novo pode executar uma atividade anteriormente realizada fora da região. A diferença entre transferência e criação deve acompanhar a escala adotada: uma competência nova para o município pode já existir em outra parte do estado.

Essa estrutura também recoloca a desindustrialização no centro da análise. O crescimento de empresas vinculadas a um parque não demonstra, sozinho, a compensação de perdas industriais externas. Para isso, seria necessário comparar atividades e competências, não apenas quantidades de organizações.

O inverso também merece atenção. Uma redução do emprego em determinada indústria não elimina a possibilidade de desenvolvimento de novas capacidades em outros segmentos.

O argumento do livro não será confirmado pela repetição do mesmo diagnóstico em todos os casos. Sua força depende de explicar diferenças: onde a infraestrutura de inovação acompanha uma retração, onde participa de uma recomposição e onde se relaciona a atividades em expansão.

14.14 Da especialização anunciada à transformação demonstrada

Mazzucato (2018) distingue o apoio genérico à inovação da orientação dos esforços em torno de problemas definidos. Sua abordagem das missões enfatiza direção, coordenação e experimentação entre organizações, sem reduzir o processo à escolha de uma única tecnologia ou empresa. Essa perspectiva ajuda a separar a denominação de um setor da explicação do que se pretende transformar nele.

"Biotecnologia", "agrotecnologia", "robótica" e "economia marítima" identificam campos amplos. Não descrevem, por si mesmos, projetos, capacidades ou resultados.

Para a análise territorial, interessa chegar a perguntas mais delimitadas: que processo foi desenvolvido, que equipamento passou a ser produzido, que ensaio se tornou disponível, que atividade de engenharia foi acrescentada?

Essa precisão não exige que toda contribuição seja imediatamente comercial. Formação, pesquisa e experimentação podem apresentar resultados próprios. Exige apenas que sejam reconhecidos na categoria correspondente.

Os seis casos também tornam visível uma diversidade de trabalhadores. As competências observadas envolvem pesquisa, fabricação, serviços laboratoriais, desenvolvimento de sistemas, manutenção e integração. A expressão "emprego tecnológico" precisa acompanhar essas tarefas, em vez de funcionar como atributo automático de qualquer posto situado em um ambiente de inovação.

O parque será compreendido como participante de uma transformação, não como proprietário de todos os resultados do território. Sua contribuição pode ser relevante justamente por conectar recursos que pertencem a outras organizações.

14.15 A heterogeneidade como resultado, não como obstáculo

O percurso deste capítulo permite recusar duas generalizações.

A primeira é a ideia de que os parques paulistas representariam uma mesma passagem da indústria para os serviços ou para uma economia exclusivamente digital. Os casos mostram atividades relacionadas à metalmecânica, aos equipamentos, à química, aos ensaios, à fabricação e ao desenvolvimento de novas aplicações.

A segunda é a suposição de que a existência dessas atividades demonstraria, automaticamente, a reversão da perda de complexidade industrial. Reconhecer contribuições específicas não equivale a estabelecer um saldo territorial completo.

Entre os dois enunciados existe o objeto efetivo da investigação: **a transformação das capacidades em territórios com histórias, estruturas produtivas e formas institucionais diferentes**.

Sorocaba e Piracicaba tornam visível a relação com competências industriais anteriores. Botucatu evidencia a sobreposição entre pesquisa, incubação e implantação empresarial. São José do Rio Preto apresenta trajetórias diversificadas que não se encerram na residência física. Santos exige distinguir circulação econômica, operação e desenvolvimento tecnológico. Santo André coloca a rede de relações no centro de sua organização.

Essas diferenças não tornam a comparação impossível. Definem o que ela precisa explicar.

O capítulo seguinte avançará da localização dos empreendimentos para a delimitação de seus territórios de influência. Será necessário distinguir a distância física da relação produtiva, a residência de uma empresa da utilização de um serviço e o limite municipal da extensão de um processo de aprendizagem.

A rede paulista não é apenas um conjunto de parques distribuídos sobre o mapa. É uma tentativa de articular instituições novas a capacidades desigualmente acumuladas - e é na transformação dessas capacidades que seus efeitos precisam ser procurados.

Referências

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Sorocaba inaugura Parque Tecnológico. São Paulo: Alesp, 11 jun. 2012. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=328486. Acesso em: 2 out. 2026.

BARDELLA. A Bardella. [S. l.]: Bardella, [s.d.]. Disponível em: https://bardella.com.br/a-bardella/. Acesso em: 2 out. 2026.

CADEIA PRODUTIVA LOCAL METALMECÂNICA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA. CPL Metalmecânica. Sorocaba: CPL Metalmecânica, [s.d.]. Diretório de empresas e apresentação institucional. Disponível em: https://www.parquetecsorocaba.com.br/programas/cet40. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SANTOS. O Parque Tecnológico de Santos. Santos: FPTS, [s.d.]. Disponível em: https://fpts.org.br/. Acesso em: 30 set. 2026.

FUNDAÇÃO SEADE. Emprego e salário por setor: base RAIS 2022–2025, série nova; dicionário de variáveis, arquivos auxiliares e anexo metodológico. São Paulo: Fundação Seade, 2026. Recurso atualizado em: 3 jun. 2026. Disponível em: https://repositorio.seade.gov.br/dataset/emprego-rais-e-arquivos-auxiliares. Acesso em: 17 out. 2026.

MARSON, Michel Deliberali. A evolução da indústria de máquinas e equipamentos no Brasil: Dedini e Romi, entre 1920 e 1960. Nova Economia, Belo Horizonte, v. 24, n. 3, p. 685–710, 2014. DOI: 10.1590/0103-6351/2096.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

PARQUE TECNOLÓGICO BOTUCATU. CPL Biotech. Botucatu: Parque Tecnológico Botucatu, 2 abr. 2026a. Disponível em: https://parquebtu.org.br/2026/04/02/cpl-biotech/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO BOTUCATU. Histórico. Botucatu: Parque Tecnológico Botucatu, [s.d.]. Disponível em: https://parquebtu.org.br/2014/06/11/historico/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO BOTUCATU. Parque Tecnológico assina contrato com empresa do setor de toxicologia. Botucatu: Parque Tecnológico Botucatu, 5 set. 2026b. Disponível em: https://parquebtu.org.br/2026/09/05/parque-tecnologico-assina-contrato-com-empresa-do-setor-de-toxicologia/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO BOTUCATU. Prospecta. Botucatu: Parque Tecnológico Botucatu, 15 maio 2019. Disponível em: https://parquebtu.org.br/2019/05/15/prospecta/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE PIRACICABA. Sobre. Piracicaba: Parque Tecnológico de Piracicaba, [s.d.]a. Disponível em: https://parquetecnologico.piracicaba.sp.gov.br/sobre. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE PIRACICABA. Vale do Piracicaba. Piracicaba: Parque Tecnológico de Piracicaba, [s.d.]b. Disponível em: https://parquetecnologico.piracicaba.sp.gov.br/valedopiracicaba. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SANTO ANDRÉ. O Parque Tecnológico: conexões estratégicas para inovação e desenvolvimento. Santo André: Parque Tecnológico de Santo André, [s.d.]. Disponível em: https://parquetecsa.org.br/o-parque-tecnologico/. Acesso em: 30 set. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SANTO ANDRÉ. Parque Tecnológico de Santo André consolida ecossistema de inovação com quatro empresas residentes. Santo André: Parque Tecnológico de Santo André, 19 ago. 2026. Disponível em: https://parquetecsa.org.br/noticias/parque-tecnologico-de-santo-andre-consolida-ecossistema-de-inovacao-com-quatro-empresas-residentes/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Empresas do ParqueTec Rio Preto faturam R$ 81 milhões. São José do Rio Preto: Parque Tecnológico, 13 mar. 2026. Disponível em: https://parquetecnologico.riopreto.br/noticias/pref-sjriopreto-empresas-do-parquetec-rio-preto-faturam-r-81-milhoes/. Acesso em: 17 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Hoffmannlab. São José do Rio Preto: Parque Tecnológico, [s.d.]a. Cadastro de empresa. Disponível em: https://parquetecnologico.riopreto.br/empresas/hoffmannlab/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Inocat. São José do Rio Preto: Parque Tecnológico, [s.d.]b. Cadastro de empresa. Disponível em: https://parquetecnologico.riopreto.br/empresas/inocat/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Quem somos. São José do Rio Preto: Parque Tecnológico, [s.d.]c. Disponível em: https://parquetecnologico.riopreto.br/quem-somos/. Acesso em: 30 set. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SOROCABA. Cadeia Produtiva Local Metalmecânica: Região Metropolitana de Sorocaba. Sorocaba: PTS, [s.d.]. Disponível em: https://www.parquetecsorocaba.com.br/programas/cet40. Acesso em: 30 set. 2026.

PIRACICABA. Prefeitura Municipal. Parque Tecnológico de Piracicaba: Prefeitura formaliza gestão do Pecege. Piracicaba: Prefeitura Municipal, 2 out. 2025. Disponível em: https://piracicaba.sp.gov.br/noticias/parque-tecnologico-de-piracicaba-prefeitura-formaliza-gestao-do-pecege/. Acesso em: 17 out. 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS. Prefeitura Municipal. Parque Tecnológico de Santos recebe credenciamento definitivo. Santos: Prefeitura Municipal, 28 dez. 2012. Disponível em: https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/parque-tecnologico-de-santos-recebe-credenciamento-definitivo. Acesso em: 17 out. 2026.

SCHOLVIN, Sören; SERRA, Maurício; FRANÇOSO, Mariane; BASTOS, Paula; MELLO, Patrícia; BORGES, Adriano. Densidade, distância, divisão e as redes de produção globais: o caso do setor brasileiro de petróleo e gás. Economia e Sociedade, Campinas, v. 29, n. 1, p. 85–119, jan./abr. 2020. DOI: 10.1590/1982-3533.2020v29n1art04.

PARTE V - ESCALAS, EVIDÊNCIAS E RELAÇÕES DA INOVAÇÃO

15. Até onde chega um parque tecnológico? Protocolo de investigação

O SUPERA Centro de Tecnologia, em Ribeirão Preto, apresenta seus laboratórios como estruturas destinadas ao atendimento de empresas brasileiras e estrangeiras, com serviços de calibração, ensaios e prototipagem. A oferta institucional não se restringe, portanto, às organizações instaladas dentro do parque. Isso não demonstra a extensão efetiva de seus atendimentos, mas estabelece uma diferença entre o lugar onde a infraestrutura está localizada e os lugares que podem utilizá-la (SUPERA Parque, [s.d.]).

Em Santos, a distinção aparece de outra maneira. A Fundação Parque Tecnológico informa uma área de abrangência que vai do Valongo à Vila Mathias, mas declara que suas ações não se limitam a esse perímetro nem às instalações próprias ou associadas. Sede, área administrativa e espaço de atuação são apresentados como dimensões diferentes do empreendimento (Fundação Parque Tecnológico de Santos, [s.d.]).

Essas duas referências permitem formular a pergunta que organiza o capítulo: **qual território estamos descrevendo quando falamos da influência de um parque tecnológico?**

O terreno ocupado oferece uma resposta sobre localização. O cadastro de participantes informa vínculos institucionais. A distribuição de clientes, fornecedores e projetos descreve relações. A transformação do emprego e das atividades produtivas exige outra investigação.

A diversidade dos casos oferece o ponto de partida deste protocolo para pesquisas posteriores. As propostas operacionais a seguir não são apresentadas como procedimentos integralmente executados nesta edição.

Não procuraremos uma distância universal dentro da qual a influência existiria e, depois da qual, desapareceria. Procuraremos distinguir **proximidade, acessibilidade, alcance documentado e contribuição territorial**.

O capítulo organiza critérios para uma investigação espacial e longitudinal: cadastro de instalações, distâncias, acessibilidade, redes e condições de identificação causal. Os anexos oferecem cartografia de referência e um exemplo geodésico, não a aplicação completa do protocolo aos treze empreendimentos.

15.1 A distância não contém sua própria explicação

Boschma (2005) argumenta que a proximidade geográfica deve ser analisada em relação às proximidades cognitiva, organizacional, social e institucional. Estar perto não é condição suficiente, nem necessariamente indispensável, para a aprendizagem interativa. Relações excessivamente fechadas também podem limitar o acesso a conhecimentos diferentes. A contribuição do autor não elimina a importância do espaço; impede tratá-lo como mecanismo automático de cooperação.

A consequência para este livro é direta. Duas empresas podem ocupar edifícios vizinhos e não compartilhar projetos. Uma fabricante distante pode utilizar regularmente um laboratório instalado no parque. A proximidade oferece possibilidades; a relação documentada permite identificar quais delas foram utilizadas.

Propomos distinguir quatro perguntas.

A primeira é locacional: o que existe ao redor do empreendimento? A segunda é de acessibilidade: quem consegue alcançar suas instalações e em quais condições? A terceira é relacional: com quem seus

participantes efetivamente trabalham? A quarta é explicativa: que mudanças podem ser relacionadas à atuação do parque?

Uma resposta não substitui a outra. Um território próximo pode possuir muitos empregos industriais sem que eles tenham qualquer vínculo com o empreendimento. Uma rede extensa de parceiros pode produzir resultados relevantes sem concentrar grande quantidade de trabalhadores em sua sede.

A área de influência não será, portanto, uma propriedade atribuída ao parque apenas por sua existência. Será uma construção analítica sustentada por evidências de atividades e relações.

15.2 Quatro dimensões para organizar a investigação

Milton Santos compreende o espaço pela articulação entre sistemas de objetos e sistemas de ações. Essa perspectiva permite examinar instalações, normas e relações produtivas como componentes de uma configuração histórica, sem reduzir o território à superfície que contém os estabelecimentos (Santos, 2006).

A partir dessa referência e dos problemas encontrados nos estudos de caso, propomos quatro dimensões operacionais.

Quadro 15.1 - Dimensões territoriais da análise dos parques tecnológicos

Dimensão	Objeto principal	Evidências a organizar
Administrativa	Município, perímetros reconhecidos e recortes de gestão	Limites legais, regras de participação e competências institucionais
Física	Instalações efetivamente utilizadas	Terrenos, edifícios, laboratórios, oficinas, acessos e unidades não contíguas
Produtiva	Atividades econômicas e relações de trabalho	Estabelecimentos, ocupações, fornecedores, clientes, fabricação e serviços técnicos
Cognitiva	Produção, utilização e circulação de conhecimentos	Projetos, ensaios, pesquisa colaborativa, formação e mobilidade profissional

Fonte: elaboração metodológica para esta obra.

As dimensões não são mutuamente excludentes. Um laboratório pertence a uma instituição, ocupa um edifício, presta serviços e participa de projetos de pesquisa. O mesmo objeto aparece em diferentes relações, sem que deva ser contado como várias capacidades independentes.

A participação formal em uma associação, conselho ou programa será registrada como vínculo institucional transversal. Ela não será confundida com cooperação tecnológica já realizada.

A distinção permite também representar ausências. Um parque pode possuir delimitação administrativa ampla e infraestrutura física concentrada. Pode manter relações cognitivas extensas e apresentar poucos vínculos com fornecedores próximos.

Essas diferenças não serão convertidas antecipadamente em posições de desempenho. Constituem configurações a explicar.

15.3 Antes de medir a distância, localizar a atividade

O primeiro procedimento será construir um cadastro histórico das unidades efetivamente utilizadas. O endereço da entidade gestora não será tomado como localização automática de todos os serviços do parque.

Cada registro distinguirá organização, estabelecimento, instalação e atividade. Quando disponíveis, identificadores empresariais ajudarão a acompanhar mudanças de razão social ou controle, mas não substituirão a verificação do lugar onde a atividade ocorreu.

Também será necessário registrar datas. O endereço atual de uma empresa não demonstra onde estavam sua fábrica ou sua engenharia em um período anterior.

Nos empreendimentos com instalações não contíguas, haverá vários pontos ou polígonos de origem. A representação de todos eles por um único centro geométrico poderia criar distâncias que não correspondem a nenhum deslocamento efetivo.

Para a acessibilidade, o ponto relevante será o acesso utilizável, não apenas o limite mais próximo do terreno. Uma rodovia que margeia um parque pode não oferecer entrada naquele segmento. Um campus pode possuir acessos diferentes para pedestres, veículos e cargas.

Para relações tecnológicas, a origem será, sempre que identificável, a instalação que executou o serviço ou participou do projeto. Quando essa informação estiver ausente, o vínculo poderá ser mantido na escala institucional, mas não receberá uma precisão espacial inventada.

Assim, o mapa começará pela pergunta **onde se realiza a atividade**, e não simplesmente onde a organização aparece cadastrada.

15.4 Círculos de comparação, não fronteiras naturais da inovação

Adotaremos inicialmente distâncias de **10, 20, 50 e 100 quilômetros** como recortes padronizados de comparação. A finalidade é observar como as atividades se distribuem em diferentes escalas de proximidade, não afirmar que essas distâncias correspondem a limites naturais de influência.

Serão produzidas duas leituras complementares. Os círculos cumulativos mostrarão o conjunto existente até cada distância. Os anéis exclusivos - até dez quilômetros, mais de dez até vinte, mais de vinte até cinquenta e mais de cinquenta até cem - permitirão observar diferenças sem repetir os mesmos estabelecimentos dentro da comparação entre faixas.

A distinção é necessária porque o conteúdo do círculo menor já integra o maior. Somar seus totais produziria duplicação.

O cálculo utilizará medidas geodésicas ou projeções métricas adequadas ao recorte, com o procedimento explicitado. Distâncias não serão obtidas tratando graus de latitude e longitude como unidades uniformes de comprimento.

A padronização servirá para comparar, mas não substituirá a interpretação territorial. Um círculo pode atravessar áreas pouco urbanizadas, alcançar outra concentração industrial ou incluir parte de um município cujo centro está distante.

Por isso, resultados serão acompanhados por análises de sensibilidade. Uma conclusão que depende exclusivamente da escolha de um único limite precisará ser apresentada como tal.

Os raios não serão ajustados retrospectivamente para tornar mais nítida a hipótese da desindustrialização. A regra de comparação deve anteceder a leitura dos resultados.

15.5 O tempo de viagem modifica a proximidade

Pereira et al. (2020) desenvolveram uma análise de acesso a oportunidades nas maiores cidades brasileiras com referência a 2019. O estudo contemplou deslocamentos ativos em vinte cidades e transporte público em sete, articulando redes de transporte e localização de oportunidades. Uma contribuição metodológica é distinguir a presença de infraestrutura de transporte da acessibilidade que

ela efetivamente oferece: estar próximo de uma parada não informa, sozinho, frequência, conexões ou destinos alcançáveis.

Essa perspectiva fundamenta o uso complementar de **áreas alcançáveis em 15, 30 e 60 minutos**, quando os dados permitirem. As isócronas representarão condições especificadas de deslocamento, não tempos universais.

Caminhada, bicicleta, transporte coletivo e veículo particular serão considerados separadamente. Uma estimativa de viagem por automóvel não será utilizada como substituta da acessibilidade de quem depende de ônibus.

O horário também integrará a definição. A chegada ao parque em um dia útil pode apresentar condições diferentes da saída, do deslocamento noturno ou de uma viagem fora do horário de maior movimento. Nas redes de transporte coletivo, serão considerados, quando disponíveis, espera, transferências e acesso ao primeiro e ao último trecho.

Quando as informações forem incompletas, o resultado será identificado como aproximação ou cenário. Não serão atribuídas velocidades uniformes a todos os trajetos para produzir uma aparência de comparabilidade.

A distância física mede separação. O tempo de viagem descreve uma condição de acesso. Nenhum dos dois demonstra, sozinho, utilização da infraestrutura.

15.6 De onde vêm as pessoas que fazem o parque funcionar?

A divulgação dos deslocamentos para trabalho e estudo do Censo Demográfico 2022 inclui informações sobre o local do trabalho principal, frequência de retorno à residência, tempo de viagem e principal meio de transporte. Os resultados permitem examinar diferenças por características da população, respeitados seus domínios de divulgação e o caráter amostral do levantamento (IBGE, 2025).

Esses dados ajudarão a situar os parques nos sistemas de deslocamento residência–trabalho. Não permitem, contudo, atribuir a um empreendimento todos os trabalhadores que se dirigem ao município onde ele está localizado.

A análise precisará distinguir a atração geral da cidade da origem dos profissionais vinculados às organizações estudadas. Informações mais específicas dependerão de registros agregados disponibilizados pelas instituições ou de pesquisa própria, com proteção das pessoas envolvidas.

Não serão divulgados pontos residenciais individuais nem produzidas tentativas de reidentificação a partir de microdados públicos.

A acessibilidade será examinada como uma possibilidade de participação, não como garantia de emprego. Alcançar um parque em trinta minutos não significa possuir uma vaga disponível ou condições para utilizá-la. Requisitos profissionais, horários e formas de contratação constituem dimensões adicionais.

Também não reduziremos o trabalho tecnológico a pesquisadores. Técnicos, profissionais de manutenção, fabricação e ensaios participam de atividades cujo funcionamento depende de condições concretas de deslocamento.

A pergunta sobre influência territorial inclui, assim, uma pergunta sobre acesso: **para quais trabalhadores o parque está próximo?**

15.7 Municípios e regiões funcionais como referências complementares

Os Arranjos populacionais e concentrações urbanas do Brasil, publicados pelo IBGE em 2016, utilizam a integração por deslocamentos para trabalho e estudo e a contiguidade das manchas urbanizadas para identificar conjuntos municipais. O recorte se apoia em informações referentes a 2010 e não deve ser apresentado como retrato automático das conexões atuais (IBGE, 2016).

A pesquisa *Regiões de influência das cidades 2018*, publicada em 2020, oferece outra perspectiva: examina a rede urbana e as relações entre centros, considerando funções de gestão e atração de bens e serviços. Seu objeto é a organização da rede de cidades, não a área de atendimento de cada parque tecnológico (IBGE, 2020). Essas regionalizações serão utilizadas como referências contextuais.

Um arranjo populacional pode ajudar a interpretar o mercado regional de trabalho. Uma região de influência urbana pode situar funções que atraem pessoas e organizações. Nenhuma delas será automaticamente convertida em território tecnológico do parque.

Município, região administrativa, arranjo populacional e área metropolitana permanecerão identificados por seus nomes e limites próprios. O compartilhamento de um nome de cidade não os torna equivalentes.

As redes também não serão interrompidas artificialmente na divisa estadual. Um fornecedor ou laboratório localizado fora de São Paulo pode participar de uma trajetória paulista. Sua presença será representada sem que seus empregos sejam contabilizados como empregos do estado.

O recorte territorial depende da pergunta; não constitui uma resposta pronta a todas elas.

15.8 Das afiliações institucionais às redes efetivamente utilizadas

Bathelt, Malmberg e Maskell (2004) relacionam a circulação local de informações às conexões deliberadamente construídas com fontes externas de conhecimento. A distinção entre *local buzz* e *global pipelines* não opõe um território fechado a relações internacionais sem localização. Destaca a combinação entre interações locais e acesso organizado a conhecimentos provenientes de outros lugares.

Para o livro, essa contribuição orienta a construção de redes por tipo de atividade.

Serão distinguidos contratos de ensaios, projetos de pesquisa, fornecimento industrial, desenvolvimento conjunto, formação e mobilidade profissional. Um acordo geral de cooperação será registrado como acordo; não como prova de que todos esses vínculos já existem.

Cada relação deverá conter participantes, período, atividade e evidência. Quando possível, será identificada sua direção: quem solicita o serviço, quem executa, quem financia e quem utiliza o resultado.

A frequência também importa. Uma participação em evento e uma cooperação mantida durante vários anos não descrevem a mesma intensidade de relação. Elas não serão somadas como contatos equivalentes.

As conexões indiretas permanecerão separadas das diretas. Se uma empresa atendida pelo parque fornece a outra organização, isso não autoriza atribuir automaticamente ao parque todos os clientes dessa segunda empresa.

Esse procedimento evita produzir um mapa em que, por sucessivas conexões, toda a economia termina apresentada como sua área de influência.

A rede será tão extensa quanto as relações demonstradas - e não quanto as relações que seria possível imaginar.

15.9 Como descrever o alcance observado

Além dos recortes fixos, propomos medir a distribuição espacial das relações documentadas. A diferença é fundamental: os círculos anteriores são definidos pelo pesquisador; o alcance observado é descrito a partir dos vínculos encontrados.

Para cada instalação, tipo de relação e período, poderá ser calculada a proporção de parceiros localizados até determinada distância:

$$C_{p,k,t}(r) = \frac{N_{p,k,t}(d \leq r)}{N_{p,k,t}^{\text{localizado}}}$$

Nessa expressão, ***p*** identifica a instalação analisada; ***k***, o tipo de vínculo; ***t***, o período; e ***r***, a distância. O denominador corresponde ao número de parceiros distintos com relação documentada e localização conhecida. O numerador corresponde à parcela situada até a distância considerada.

A medida não representa a proporção de toda a economia regional alcançada pelo parque. Descreve a distribuição dos parceiros observados naquela atividade.

A partir dela, poderão ser identificadas as distâncias que abrangem 50% e 80% dos vínculos localizados. Esses valores funcionarão como medidas descritivas, não como fronteiras da influência nem como indicadores de superioridade.

A contagem de parceiros será mantida separada da quantidade de projetos, do valor dos contratos e da frequência dos atendimentos. Cada ponderação responde a uma pergunta diferente.

Os resultados serão acompanhados pela cobertura documental: quantos vínculos foram encontrados, quantos puderam ser localizados e quais permaneceram sem localização. Caso contrário, uma rede pareceria mais próxima apenas porque seus participantes distantes foram menos documentados.

Um alcance maior tampouco será interpretado como resultado necessariamente melhor. Uma instalação pode ampliar suas relações locais sem aumentar o raio de atendimento. Outra pode alcançar compradores distantes e manter conexões regionais limitadas.

Extensão da rede e profundidade de sua contribuição são dimensões diferentes.

15.10 A precisão do mapa precisa acompanhar a precisão da fonte

Kwan (2012) denomina *problema do contexto geográfico incerto* a dificuldade de identificar os contextos espaciais e temporais efetivamente relevantes para os processos estudados. Desenvolvida em debates sobre efeitos contextuais, sua formulação adverte que unidades disponíveis para análise podem não corresponder aos espaços nos quais se realizam as relações investigadas. Sua aplicação aos parques, proposta aqui, exige essa distinção entre o objeto original do estudo e nosso uso metodológico.

O problema é concreto. O Ministério do Trabalho e Emprego disponibiliza microdados não identificados da RAIS e do Caged. A existência desses arquivos não autoriza presumir acesso público a todas as localizações precisas ou a trajetórias profissionais nominalmente identificáveis (Brasil, 2026).

Se uma informação estiver disponível apenas para o município, permanecerá municipal. Não será colocada em seu centro geométrico e depois contada como emprego situado dentro de um círculo.

Também não distribuiremos empregos proporcionalmente à área municipal contida em cada raio. Esse procedimento pressuporia uma distribuição espacial que precisa ser demonstrada, especialmente em territórios com concentrações industriais localizadas.

O inventário de estabelecimentos georreferenciados poderá ser construído com documentação pública e registros verificáveis, mas será identificado como inventário, com sua cobertura própria. Não será apresentado como universo completo da indústria quando não houver evidência de completude.

Localização desconhecida, atividade não registrada e ausência efetiva são situações diferentes. O mapa deverá preservá-las.

15.11 Comparar o mesmo território e acompanhar um território que muda

A análise longitudinal será organizada em duas estratégias complementares.

A primeira manterá **recortes espaciais fixos**. Nela, observaremos o que ocorreu, em diferentes datas, na área em torno das instalações de referência dos parques. Essa operação permite comparar a transformação de um mesmo espaço.

Quando o recorte for aplicado a um período anterior à implantação, será denominado território onde o parque viria a se localizar. Não será chamado de área então influenciada por uma instituição inexistente.

A segunda estratégia acompanhará **redes e instalações variáveis no tempo**. Seu objetivo será observar a expansão, a retração e a reorganização das relações efetivamente documentadas.

As duas leituras não podem ser fundidas sem distinção. Se o perímetro analisado aumenta, parte do crescimento dos estabelecimentos pode resultar apenas da incorporação de uma nova área. Um limite fixo permite controlar esse efeito, mas pode deixar de representar a extensão posterior das atividades.

Os cortes de 1985, 1995, 2005, 2015 e 2025 funcionarão como referências expositivas quando houver compatibilidade. Séries anuais serão preservadas quando disponíveis, e cada indicador terá sua data real explicitada.

A cronologia institucional também será desagregada: criação da entidade, início das operações, credenciamento e entrada em funcionamento de laboratórios não serão condensados em uma única data.

Finalmente, tempos históricos de deslocamento só serão reconstruídos quando houver informação suficiente. Uma isócrona calculada com a rede atual será apresentada como cenário contemporâneo, não como descrição da acessibilidade de décadas anteriores.

15.12 Quando dois parques alcançam a mesma empresa

A sobreposição entre áreas e redes é parte do objeto, não um erro a eliminar artificialmente.

Uma empresa pode utilizar laboratórios de dois parques, cooperar com diferentes universidades e contratar trabalhadores formados em várias instituições. Forçar seu pertencimento exclusivo a um empreendimento pode apagar justamente a relação que se pretende compreender.

A solução será distinguir apresentação individual e total consolidado.

Nos perfis de cada parque, a empresa poderá aparecer vinculada às atividades comprovadas. Na soma estadual, será contada uma vez no universo correspondente. Projetos compartilhados também manterão um identificador único, com registro dos participantes.

As áreas de proximidade serão consolidadas por sua união espacial, não pela soma de todos os círculos. Anéis sobrepostos não criam empregos adicionais.

O mesmo cuidado alcançará pessoas e vínculos. Uma contagem de postos de trabalho não será apresentada como quantidade de trabalhadores únicos quando a fonte não permitir essa distinção.

Também não será adotada uma divisão automática e igualitária da autoria dos resultados. Repartir um projeto em frações idênticas entre todos os participantes produziria uma atribuição sem fundamento quando suas responsabilidades são diferentes.

A cooperação pode tornar inadequada a procura de um único responsável. Nesses casos, o resultado será descrito como contribuição conjunta, identificando as funções de cada agente.

15.13 Da coexistência espacial à explicação causal

A análise distinguirá três níveis de afirmação: descrição territorial, contribuição documentada e efeito causal identificado.

Na descrição, podemos observar a expansão de um parque e a redução de determinado emprego no entorno. Na análise de contribuição, procuramos mecanismos: um laboratório utilizado, uma equipe reorganizada, um projeto executado. A afirmação causal exige investigar o que provavelmente teria ocorrido na ausência da intervenção.

Callaway e Sant'Anna (2021) desenvolveram procedimentos de diferenças em diferenças para múltiplos períodos e momentos distintos de início de uma intervenção, permitindo examinar heterogeneidade de efeitos. A identificação depende de hipóteses sobre tendências comparáveis e antecipação, não apenas da disponibilidade de observações anteriores e posteriores. O método não transforma automaticamente qualquer sequência temporal em evidência causal.

O espaço acrescenta outra dificuldade. No estudo metodológico de Butts (2023), os efeitos que atravessam fronteiras podem comprometer comparações porque atingem unidades utilizadas como controle e se combinam com efeitos recebidos de intervenções próximas. O trabalho, disponibilizado como preprint, explicita por que delimitações geográficas não asseguram independência entre unidades.

Aplicado aos parques, isso significa que um município sem empreendimento pode estar exposto aos serviços de outro. Uma área situada além de cinquenta quilômetros não se torna, por essa razão, um controle não afetado.

Quando existirem dados e condições de identificação, poderão ser examinadas comparações longitudinais com territórios semelhantes antes da implantação. A seleção deverá considerar estrutura produtiva, instituições e tendências anteriores.

Quando essas condições não puderem ser sustentadas, a conclusão permanecerá no nível descritivo ou dos mecanismos documentados. Isso não elimina o valor da investigação; delimita o significado de seu resultado.

15.14 Um atlas das relações e das capacidades

A cartografia resultante deverá reunir quatro conjuntos complementares.

O primeiro reconstruirá a **base histórica**: empresas, instituições de pesquisa, atividades produtivas e instalações anteriores aos parques. Seu objetivo será tornar visível aquilo que os empreendimentos encontraram.

O segundo apresentará **proximidade e acessibilidade**, distinguindo raios, tempos, modos de deslocamento e populações consideradas. Não se confundirá facilidade potencial de acesso com participação observada.

O terceiro representará **redes documentadas**, separadas por função e período: serviços tecnológicos, pesquisa, fornecimento e circulação profissional. Linhas no mapa corresponderão a relações identificadas, não a uma expectativa genérica de cooperação.

O quarto acompanhará **transformações de capacidades**: continuidade, transferência, recomposição, criação e interrupção de atividades. O encerramento empresarial será um acontecimento a investigar, não uma prova automática de extinção de todo conhecimento.

Os mapas conservarão legendas comparáveis, datas e informações sobre cobertura. Ausência de registro terá representação diferente de valor zero. Uma localização aproximada não receberá a mesma simbologia de uma instalação verificada.

O atlas também evitará confundir concentração com suficiência. Muitos estabelecimentos próximos não demonstram que todas as tarefas de uma cadeia estejam disponíveis. Uma competência executada por poucos agentes pode ocupar posição importante em vários processos.

A finalidade não será produzir a imagem mais densa possível, mas permitir ao leitor compreender **quais relações existem, em que escala e com que evidência**.

15.15 Alcance, profundidade e direção

Mazzucato (2018) distingue a intensidade da inovação de sua direção e enfatiza a articulação de organizações e investimentos em torno de problemas definidos. Essa perspectiva permite perguntar não apenas quanto uma rede cresce, mas quais atividades e possibilidades de transformação são mobilizadas por ela.

A questão final deste capítulo pode, assim, ser desdobrada em três dimensões: **até onde o parque alcança, o que suas relações permitem realizar e como essas possibilidades mudam ao longo do tempo**.

Uma rede extensa pode participar de tarefas delimitadas. Uma rede espacialmente mais concentrada pode reunir competências capazes de desenvolver um sistema completo. Esses são exemplos analíticos, não categorias de superioridade.

O alcance também pode ser assimétrico. Um parque pode atrair conhecimentos distantes e contribuir para atividades próximas; pode desenvolver soluções utilizadas fora da região; pode articular organizações sem concentrar fisicamente suas operações.

Por isso, a resposta não será um círculo único nem uma classificação linear dos empreendimentos. Será um perfil histórico de proximidades, acessos, relações e capacidades.

Essa abordagem permite preservar o problema central do livro sem pressupor sua conclusão. A expansão dos ambientes de inovação será colocada em relação com transformações industriais que podem assumir sentidos diferentes: retração, deslocamento, especialização, recomposição e criação de atividades.

O capítulo seguinte avançará para essa comparação. “Parques cercados de desindustrialização” será uma proposição a confrontar com os territórios, não uma imagem a produzir mediante a escolha conveniente dos limites do mapa.

Um parque chega fisicamente até suas instalações. Seu alcance institucional acompanha suas organizações. Sua influência produtiva e tecnológica só pode ser reconhecida nas relações que permitem conservar, transformar ou criar capacidades.

É nesse terceiro território - frequentemente descontínuo, historicamente variável e maior ou menor do que a imagem institucional sugere - que a investigação precisa entrar.

15.16 Do protocolo ao registro documental de relações

Para construir o registro documental, adotam-se cinco campos: organizações participantes, objeto da atividade, função de cada participante, estágio documentado e fonte. Uma ligação é registrada quando a fonte identifica uma cooperação ou utilização concreta. A mera presença em um diretório não gera uma conexão.

O procedimento evita transformar um grupo de empresas em uma rede totalmente conectada. Se quatro organizações participam de um projeto, a fonte pode comprovar a participação comum sem demonstrar relações bilaterais entre todos os pares. A representação mais fiel liga cada participante ao projeto, conservando as funções conhecidas.

Também se preserva a diferença entre execução e anúncio. Um demonstrador fabricado constitui evidência de realização técnica. Um comunicado de início de projeto documenta mobilização e intenção de trabalho. Uma chamada aberta organiza seleção futura. Todos podem integrar a história de um ambiente, desde que não recebam o mesmo status de resultado.

Quadro 15.2 — Registro piloto de relações documentadas

Registro	Objeto e participantes	Estágio e fonte
R01	Fuselagem em compósito: IPT/LEL, Embraer e Embrapii	Demonstrador fabricado, 2016. IPT (2016).
R02	Compósitos para mobilidade: IPT/LEL, Embraer, Maxion, Subiter e Embrapii	Projeto anunciado; ano não estabelecido. Maxion ([s.d.]).
R03	Inovação aberta em saneamento: PIT e Sabesp	Segunda chamada em curso em 17 out. 2026. PIT (2026a).

Fonte: elaboração documental. Participação comum em um projeto não comprova todas as relações bilaterais entre seus integrantes.

15.17 Aplicação piloto a projetos e chamadas no eixo joseense

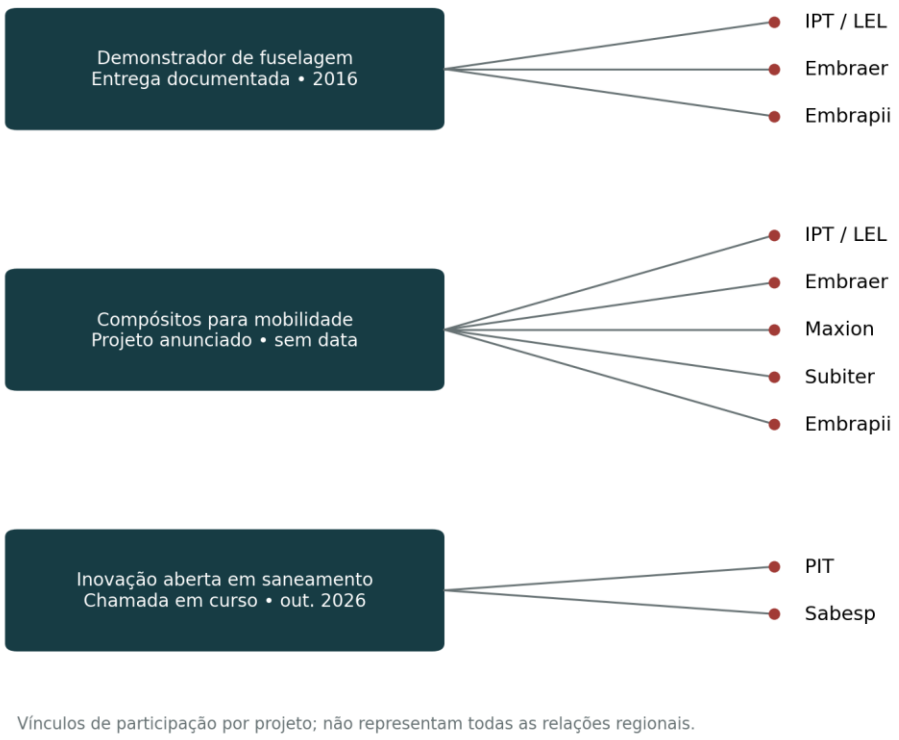
O primeiro registro é o demonstrador de fuselagem em compósito divulgado pelo IPT em 2016, com participação da Embraer e apoio da Embrapii. A fonte identifica uma entrega técnica. Esse vínculo demonstra trabalho compartilhado em torno de uma capacidade de fabricação experimental (IPT, 2016).

O segundo registro é o projeto de compósitos para mobilidade urbana anunciado pela Maxion. A fonte atribui ao IPT e ao Laboratório de Estruturas Leves a coordenação e a execução da pesquisa; à Embraer, competências em compósitos e projeto; à Maxion, processos de alta cadência; e à Subiter, inspeção não destrutiva. A Embrapii aparece como apoiadora. A publicação não informa um ano inequívoco de início nem comprova a conclusão dos resultados, razão pela qual o registro permanece como projeto anunciado, com data de consulta explícita (Maxion Structural Components, [s.d.]).

O terceiro registro é o programa de inovação aberta PIT–Sabesp, cuja segunda chamada estava aberta na data de corte desta edição. A documentação organiza desafios e um processo de seleção. Seu valor empírico está na identificação de um mecanismo de aproximação entre demanda e propostas

tecnológicas. Não se contabilizam provas de conceito ou contratos ainda não demonstrados (PIT, 2026a).

Figura 15.1 — Participação institucional em três registros de cooperação



Fontes: IPT (2016); Maxion Structural Components ([s.d.]); PIT (2026a). A participação comum não demonstra todos os vínculos bilaterais entre organizações.

O piloto apresenta três formas de evidência: entrega, projeto anunciado e chamada em curso. Sua representação torna visível a recorrência de instituições e a diversidade de papéis. Não permite calcular centralidade de toda a rede regional, pois o conjunto foi selecionado documentalmente e não corresponde a um levantamento exaustivo.

A observação mais relevante é qualitativa: a cooperação se organiza em torno de tarefas. Pesquisa em materiais, fabricação experimental, inspeção e financiamento participam de uma divisão de trabalho. A inovação aparece como relação entre competências, não como atributo indivisível de um endereço.

15.18 Resultados e limites da aplicação piloto

A aplicação acrescenta dois resultados ao protocolo: um mapa comparável dos municípios, apresentado no Anexo 1, e um registro auditável de relações selecionadas. Ao mesmo tempo, delimita o que permanece aberto: localização completa de usuários, fluxos de profissionais e frequência dos vínculos.

Para ampliar a cartografia, a unidade de coleta recomendada é o projeto ou serviço, com identificador estável e participantes definidos. O parque pode publicar agregados e preservar informações comerciais sensíveis. A transparência não exige divulgar contratos integralmente; exige tornar verificáveis as categorias utilizadas e a base dos indicadores.

A consequência para a análise territorial é direta. A localização concentra recursos, mas a capacidade produtiva depende de sua mobilização. Um parque pode contribuir para empresas externas e uma

empresa residente pode manter suas relações mais importantes fora da cidade. A cartografia precisa acompanhar ambos os movimentos.

O território da inovação é formado por instalações e conexões efetivas. Sua leitura ganha precisão quando o mapa deixa de funcionar como ilustração de uma promessa e passa a representar atividades documentadas.

Referências

BATHELT, Harald; MALMBERG, Anders; MASKELL, Peter. Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. Progress in Human Geography, v. 28, n. 1, p. 31–56, 2004. DOI: 10.1191/0309132504ph469oa.

BOSCHMA, Ron A. Proximity and innovation: a critical assessment. Regional Studies, v. 39, n. 1, p. 61–74, 2005. DOI: 10.1080/0034340052000320887.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Microdados RAIS e Caged. Brasília, DF: MTE, 2026. Atualizado em: 17 jun. 2026. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/estatisticas-trabalho/microdados-rais-e-caged. Acesso em: 2 out. 2026.

BUTTS, Kyle. Difference-in-differences estimation with spatial spillovers. [S. l.]: arXiv, 2023. Preprint, versão 3. DOI: 10.48550/arXiv.2105.03737.

CALLAWAY, Brantly; SANT'ANNA, Pedro H. C. Difference-in-differences with multiple time periods. Journal of Econometrics, v. 225, n. 2, p. 200–230, 2021. DOI: 10.1016/j.jeconom.2020.12.001.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SANTOS. O Parque Tecnológico de Santos. Santos: FPTS, [s.d.]. Disponível em: https://fpts.org.br/. Acesso em: 30 set. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Arranjos populacionais e concentrações urbanas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo demográfico 2022: deslocamentos para trabalho e para estudos: resultados preliminares da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Regiões de influência das cidades: 2018. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IPT — INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Inovação na aviação. São Paulo: IPT, 18 nov. 2016. Disponível em: https://ipt.br/inovacao-na-aviacao/. Acesso em: 17 out. 2026.

KWAN, Mei-Po. The uncertain geographic context problem. Annals of the Association of American Geographers, v. 102, n. 5, p. 958–968, 2012. DOI: 10.1080/00045608.2012.687349.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

PEREIRA, Rafael H. M.; BRAGA, Carlos Kauê Vieira; SERRA, Bernardo; NADALIN, Vanessa Gapriotti. Desigualdades socioespaciais de acesso a oportunidades nas cidades brasileiras - 2019. Brasília, DF: Ipea, 2020. Texto para Discussão, n. 2535.

PIT — PARQUE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. Programa de Inovação Aberta Sabesp: segunda chamada. São José dos Campos: PIT, 2026a. Disponível em: https://pitsjc.org.br/sabesp/. Acesso em: 17 out. 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SUPERA PARQUE. SUPERA Centro de Tecnologia. Ribeirão Preto: SUPERA Parque, [s.d.]. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/programas/supera-centro-de-tecnologia. Acesso em: 2 out. 2026.

16. Parques em uma geografia de retrações e recomposições

Em janeiro de 2016, sete empreendimentos receberam credenciamento definitivo no Sistema Paulista de Parques Tecnológicos. Quatro estavam em Campinas; os demais, em Santo André, Botucatu e São José do Rio Preto. As iniciativas já possuíam reconhecimento provisório. O acontecimento representava uma etapa da consolidação institucional da política, não a criação simultânea de sete sistemas produtivos (FAPESP, 2016).

O que se transformava fora desses empreendimentos?

Essa pergunta desloca a análise dos edifícios e das organizações residentes para a estrutura econômica em que os parques se inserem. Um ambiente pode ampliar suas instalações, reunir empresas e executar projetos enquanto determinadas atividades industriais de seu território diminuem. Também pode participar de uma região cuja produção se expande ou se reorganiza espacialmente.

A coexistência desses movimentos não constitui, por si só, uma contradição estatística. Constitui um problema de desenvolvimento territorial.

A expansão institucional da inovação e a reprodução das capacidades industriais são processos relacionados, mas não equivalentes. Para compreender sua articulação, precisamos observar o que cresceu, o que diminuiu, onde ocorreram as mudanças e quais funções tecnológicas foram afetadas.

Este capítulo reúne resultados publicados sobre emprego, estrutura industrial e atividades dos parques. Não apresenta como concluído o levantamento georreferenciado proposto no capítulo anterior. Os números referem-se a estados, municípios, regiões e organizações, com períodos e universos distintos. Seu confronto permite estabelecer evidências e delimitar interpretações; não permite atribuir automaticamente aos parques as transformações observadas.

A expressão "cercados de desindustrialização" será, portanto, examinada como proposição histórica e territorial, não como descrição uniforme de todos os empreendimentos.

16.1 O primeiro contraste: a indústria perde peso, mas não desaparece

Uma síntese publicada pelo IEDI em 2026 registra que a participação da indústria de transformação no emprego formal paulista passou de 37,2%, em 1985, para 17,1%, em 2024. Trata-se da participação da manufatura no conjunto dos vínculos formais do estado, não da variação absoluta de seus empregos nem de uma medida direta de capacidade tecnológica (IEDI, 2026).

A distinção entre participação e quantidade é indispensável. Um setor pode perder peso relativo porque outras atividades crescem mais rapidamente. Pode também apresentar redução absoluta. Os dois acontecimentos exigem indicadores diferentes.

Há ainda uma terceira possibilidade: a composição interna se modifica. Determinadas atividades diminuem, enquanto outras se expandem. O total pode conservar uma aparência de estabilidade e, mesmo assim, corresponder a uma estrutura produtiva diferente.

Por isso, o recuo do peso industrial é uma referência para investigar a transformação paulista, mas não encerra sua explicação.

O problema tecnológico começa quando perguntamos que funções acompanham essa mudança. A redução de empregos em uma atividade pode resultar de ganhos de produtividade, transferência de tarefas, reorganização empresarial ou interrupção produtiva. Esses mecanismos podem coexistir, mas não devem ser reunidos em uma única interpretação.

Também seria inadequado tratar o crescimento dos serviços como evidência automática de substituição bem-sucedida. É necessário identificar quais serviços cresceram e como se relacionam com pesquisa, engenharia, fabricação e utilização das tecnologias.

O contraste central do livro encontra-se, assim, entre duas perguntas diferentes: quanto a indústria representa e o que o território consegue realizar.

16.2 A redistribuição alcançou atividades de maior intensidade tecnológica

O estudo preparado por Paulo Morceiro para o IEDI reconstitui a participação dos estados no emprego manufatureiro brasileiro entre 1985 e 2024. A tabela seguinte reúne os agrupamentos e setores selecionados na fonte (Morceiro, 2026).

Tabela 16.1 - Participação de São Paulo no emprego formal brasileiro de cada setor ou agrupamento, em %

Setor ou agrupamento	1985	1995	2005	2015	2024*
Máquinas e equipamentos	62,5	59,3	51,8	46,0	39,9
Material elétrico, eletrônico e de comunicação	67,9	58,9	47,0	45,6	36,4
Química e petroquímica	53,6	54,3	47,6	45,4	42,8
Veículos e equipamentos de transporte	76,7	68,7	57,6	50,5	46,8
Alta e média-alta tecnologia	64,4	59,6	50,9	46,8	42,1
Baixa e média-baixa tecnologia	41,0	36,3	30,2	29,6	27,4
Indústria de transformação - total	47,8	42,6	35,7	34,7	31,9

*Fonte: Morceiro (2026, p. 21), a partir da RAIS/MTE. Mantêm-se as categorias da publicação. Os setores selecionados integram os agrupamentos e não devem ser somados a eles. *Coluna posterior à transição para o eSocial, discutida na seção seguinte.*

A redução da participação paulista já aparece nos cortes anteriores à transição recente dos registros administrativos. O movimento não se restringe, portanto, aos anos de implantação dos parques nem às mudanças mais recentes de captação dos dados.

O denominador precisa permanecer explícito: cada porcentagem representa a parcela paulista no emprego brasileiro daquele setor. Não informa a participação do setor dentro da economia paulista.

Também não demonstra, isoladamente, perda nacional da atividade. A diminuição da parcela de um estado pode acompanhar sua expansão em outros.

A questão territorial é saber como essa redistribuição modificou as relações entre empresas, trabalhadores e instituições. A transferência de uma atividade para outro lugar pode conservar determinadas conexões e interromper outras.

O que a tabela permite reconhecer é uma mudança de posição relativa. Sua tradução em perda de capacidade depende do conteúdo das atividades e de seu destino.

16.3 A quebra da RAIS precisa fazer parte da interpretação

O Ministério do Trabalho e Emprego identificou uma quebra na série histórica da RAIS no ano-base de 2022, relacionada à transição da declaração tradicional para o eSocial. A mudança ampliou a cobertura e produziu diferenças entre registros que não correspondiam integralmente à criação de novos vínculos. A nota técnica recomenda não comparar diretamente os resultados de 2022 com os de anos anteriores sem considerar esse problema (Brasil, 2024a).

A nota técnica do ano-base 2023 também identifica mudança de cobertura, associada à incorporação de órgãos públicos e organizações internacionais ao eSocial. Sua repercussão deve ser examinada conforme o universo, especialmente quando o denominador inclui todos os setores. O aviso não

autoriza aplicar a mesma correção a qualquer atividade industrial, mas reforça a necessidade de observar as notas de cada edição (Brasil, 2024b).

Essa advertência alcança as comparações municipais e a leitura dos pontos mais recentes das séries longas.

Não seria correto considerar toda diferença como movimento econômico. Também não seria adequado utilizar a mudança metodológica para descartar automaticamente todas as transformações observadas em décadas anteriores.

Adotamos, portanto, duas precauções. Primeiro, preservamos a identificação das séries publicadas, sem apresentá-las como uma base originalmente harmonizada por esta pesquisa. Segundo, não transformamos seus pontos posteriores à transição em estimativas exatas de empregos criados ou destruídos desde 1985 ou 1990.

A limitação é especialmente importante em recortes pequenos. Um efeito relativamente reduzido no conjunto nacional pode ter composição diferente entre setores e municípios. Não se pode aplicar uma correção percentual uniforme a todos eles sem uma investigação específica.

O tratamento da desindustrialização exige a mesma atenção dedicada à memória empresarial: **é necessário conhecer não apenas o registro, mas as condições de sua produção**.

16.4 A indústria também se interiorizou

A síntese do IEDI registra que a participação do interior paulista no emprego manufatureiro estadual aumentou de 29,2%, em 1985, para 52,9%, em 2024. No agrupamento de alta e média-alta tecnologia, passou de 21,5% para 49,5%. Na regionalização utilizada pelo estudo, "interior" exclui a capital e as regiões metropolitanas consideradas na pesquisa; não significa simplesmente todo município diferente da capital (IEDI, 2026; Morceiro, 2026).

Esses resultados introduzem um contraponto indispensável. A redução do peso industrial paulista na economia nacional coexistiu com uma redistribuição interna das atividades.

Não há contradição matemática entre os dois movimentos. São Paulo pode perder participação no Brasil enquanto determinados territórios do próprio estado ampliam sua parcela na indústria paulista.

Essa distinção impede interpretar o interior como um espaço uniformemente atingido pelo mesmo processo observado nos antigos centros metropolitanos. Também impede concluir que sua expansão tenha ocorrido apenas em atividades de menor intensidade tecnológica.

A redistribuição, contudo, não demonstra que as mesmas fábricas tenham simplesmente mudado de endereço. Pode resultar de encerramentos, instalação de novas unidades, diferenças de crescimento e reorganização de empresas existentes.

Para afirmar uma transferência concreta, seria necessário acompanhar a atividade entre origem e destino. A mudança de participação identifica uma transformação espacial; não descreve integralmente seu mecanismo.

Os parques do interior precisam ser situados nessa configuração. Alguns encontram setores em expansão, outros procuram ampliar relações científicas em estruturas produtivas menores, e outros convivem com perdas e reconstruções simultâneas.

A expressão "território em desindustrialização" exige, assim, que se especifique de qual território, de qual atividade e de qual período estamos falando.

16.5 Os municípios-sede não apresentam registros uniformes

Araújo, Coto e Porto (2025) examinaram o emprego da indústria de transformação nos 645 municípios paulistas entre 1990 e 2022. Seus quadros permitem selecionar seis municípios-sede de parques discutidos neste livro. Os valores abaixo são reproduzidos como **estoques publicados**, e não como uma série harmonizada que elimine a quebra de cobertura de 2022.

Tabela 16.2 - Registros de emprego na indústria de transformação em municípios selecionados

Município	1990	2022*
Campinas	64.559	48.718
Piracicaba	23.957	43.740
Santo André	55.435	26.723
São José dos Campos	51.553	37.456
São José do Rio Preto	13.548	21.810
Sorocaba	40.291	58.121

Fonte: Araújo, Coto e Porto (2025, p. 804–805), com dados da RAIS. Seleção apresentada em ordem alfabética. *A comparação é exploratória: a transição para o eSocial impede interpretar diretamente a diferença entre os estoques como variação econômica inteiramente comparável, conforme Brasil (2024).

A publicação registra contingentes menores em Campinas, Santo André e São José dos Campos e maiores em Piracicaba, São José do Rio Preto e Sorocaba. Isso não autoriza calcular, sem tratamento adicional, uma taxa definitiva de transformação tecnológica de cada lugar.

O quadro tampouco cobre todos os municípios-sede. A ausência de Botucatu, Ribeirão Preto, Santos ou São Carlos nessa seleção não significa estabilidade, retração ou inexistência de informação.

Seu significado é delimitado, mas importante: não há fundamento para projetar uma mesma trajetória municipal sobre toda a rede.

Também seria incorreto atribuir o crescimento registrado em um município ao seu parque ou imputar a este a redução registrada em outro. O intervalo começa antes da implantação de vários empreendimentos e inclui acontecimentos econômicos e institucionais distintos.

O território municipal contém empresas e trabalhadores que podem não manter qualquer relação com o parque. Sua trajetória oferece contexto e suscita perguntas; não constitui, por si só, avaliação causal do empreendimento.

16.6 O produto industrial acrescenta outra história

A análise do emprego precisa ser confrontada com a da produção.

Rossini, Pasternak e Reis (2023), utilizando dados da Fundação Seade, examinaram a estrutura do Valor da Transformação Industrial da Macrometrópole Paulista entre 2003 e 2016. A participação dos bens de capital passou de 12,93%, em 2003, para 15,94%, em 2013, recuando para 14,81%, em 2016. Nos bens de consumo duráveis, o peso relativo passou de 19,36%, em 2010, para 12,13%, em 2016. O estudo identifica movimentos setoriais e temporais diferentes, não uma contração linear de todas as atividades.

Essas participações não são medidas de volume físico. Também não permitem calcular diretamente a evolução da produtividade do trabalho sem compatibilizar os demais elementos da comparação.

Sua contribuição consiste em mostrar que um resultado agregado pode reunir composições muito diferentes.

Uma região pode ampliar sua produção monetária com maior participação de certos segmentos e retração de outros. O emprego pode mudar em direção distinta, dependendo das atividades, das tecnologias utilizadas e da organização das tarefas.

O mesmo cuidado se aplica à relação entre fabricação e engenharia. Produzir mais unidades de um bem não demonstra automaticamente maior domínio do projeto. Por outro lado, uma redução de postos operacionais não comprova, sozinha, a perda de capacidade de desenvolvimento.

A transformação tecnológica precisa ser examinada no encontro dessas dimensões.

É por isso que o livro não utilizará o emprego como substituto de toda a estrutura produtiva. Ele constitui uma dimensão central - inclusive por seus efeitos sociais -, mas precisa ser relacionado à produção, à pesquisa e às funções efetivamente realizadas.

16.7 A identidade tecnológica de uma cidade não resume sua economia regional

A estrutura setorial publicada pela Fundação Seade oferece exemplos dessa diferença. Em 2021, a fabricação de derivados de petróleo correspondia a **24,8% do VTI da Região Administrativa de São José dos Campos**, a **16,4% na Região Administrativa de Campinas** e a **66,3% na Região Administrativa de Santos**. Na Região Administrativa de São José do Rio Preto, os produtos alimentícios representavam **51,9%** do VTI (Seade, 2024).

Esses dados não descrevem exclusivamente os municípios que dão nome às regiões. Também não eliminam a relevância científica ou tecnológica de outros segmentos.

Sua importância é mostrar que uma região conhecida pela aeronáutica, pela pesquisa ou pela logística possui uma composição econômica mais ampla do que sua identidade institucional sugere.

Consequentemente, uma alteração no VTI regional não pode ser atribuída imediatamente aos setores enfatizados pelos parques. O indicador pode responder a mudanças em atividades que possuem outra organização e outros mercados.

A mesma distinção vale no sentido inverso. Um laboratório pode acrescentar uma capacidade relevante sem produzir, no curto prazo, uma mudança visível no agregado regional.

Isso não dispensa a avaliação de seus resultados. Impede exigir que uma contribuição localizada explique, sozinha, a trajetória de um sistema produtivo muito maior.

O problema não é escolher entre a escala regional e a do projeto. É relacioná-las sem transferir automaticamente para uma aquilo que foi observado na outra.

16.8 De “alta tecnologia” à equipe que desenvolve produtos

Galindo-Rueda e Verger (2016) advertem que intensidade de P&D não equivale a uma medida completa da utilização de tecnologia ou do conhecimento mobilizado por uma atividade. Sua taxonomia é setorial; não constitui certificado sobre cada empresa ou trabalhador. Atividades com menor intensidade de pesquisa formal podem utilizar conhecimentos especializados relevantes. Essa observação não implica que todas as classificações utilizadas neste capítulo sejam idênticas à proposta dos autores.

A distinção torna necessário aproximar-se das organizações.

Na Opto Eletrônica, uma reportagem de 2015 registrou a redução de 450 para 150 funcionários entre 2010 e 2014, enquanto os profissionais dedicados a P&D passaram de 85 para 22. A empresa possuía unidades em mais de uma cidade, e seu centro de desenvolvimento estava em São Carlos. Os contingentes empresariais não podem, portanto, ser integralmente convertidos em perda de emprego municipal (Ereno; Oliveira, 2015).

O exemplo oferece uma evidência diferente da classificação setorial: identifica uma redução concreta da equipe de desenvolvimento.

Essa trajetória não terminou, porém, em extinção simples de todas as competências. A comunicação empresarial sobre a aquisição da Divisão de Espaço e Defesa, em dezembro de 2016, informa a transferência de ativos, profissionais e acervo técnico para a nova organização. Trata-se de um registro de recomposição segundo a própria empresa, não de acompanhamento independente de todos os trabalhadores e projetos (Opto Eletrônica, [s.d.]).

A sequência permite reconhecer perda em determinado intervalo e continuidade parcial ou reorganizada posteriormente. Um acontecimento não apaga o outro.

Para a complexidade territorial, a pergunta mais exigente é o que a equipe reduzida deixou de conseguir realizar, quais funções foram retomadas e quais conhecimentos encontraram outra aplicação.

O emprego tecnológico precisa ser observado como trabalho e como participação em uma organização de competências.

16.9 O parque pode produzir resultados sem inverter toda a trajetória municipal

O relatório do Parque Tecnológico de São José dos Campos referente a 2021 registrou 144 startups, empresas e instituições residentes, com 995 colaboradores e 178 pesquisadores vinculados às empresas e startups. Informou também aproximadamente R$ 48,5 milhões de investimento anual em P&D nas unidades abrangidas. Os pesquisadores podem integrar o conjunto dos colaboradores; não devem ser adicionados a ele como população independente (APTSJC, 2022).

Em Campinas, a divulgação da Inova Unicamp sobre 2024 reuniu o parque e a incubadora em um universo de 80 organizações, associado a 711 postos diretos de trabalho. O recorte inclui modalidades de participação diferentes e não corresponde a toda a indústria campineira (Palazi, 2025).

Os registros demonstram atividades e trabalho. Não são provas de que os parques tenham recomposto todas as capacidades anteriormente existentes nos municípios. Também não podem ser descartados porque a trajetória industrial mais ampla apresenta dificuldades.

A comparação exige evitar uma operação enganosa: subtrair o emprego do parque de uma redução municipal acumulada por décadas e chamar o resultado de compensação.

Além das diferenças de período e população, parte desses postos pode já integrar os registros municipais. Alguns são industriais; outros pertencem a instituições ou serviços. A residência no parque não constitui uma categoria setorial da mesma natureza que a indústria de transformação.

Também é necessário separar estoque e criação líquida. Uma equipe transferida para o empreendimento pode ampliar a ocupação interna sem representar o mesmo número de postos novos na cidade.

A contribuição deve ser procurada nas atividades adicionais, nas competências preservadas e nas relações que se tornaram possíveis. Esses resultados podem ser relevantes sem explicar integralmente a trajetória municipal.

16.10 Quando o crescimento interno não se transmite automaticamente

Propomos denominar **desacoplamento parcial** a situação em que os indicadores de consolidação interna de um ambiente avançam sem correspondência demonstrada na estrutura produtiva mais ampla.

A expressão é uma hipótese analítica, não um diagnóstico já atribuído a todos os parques.

Um empreendimento pode ampliar sua ocupação e conservar vínculos limitados com fabricantes da região. Pode desenvolver projetos utilizados principalmente por organizações distantes. Pode igualmente conectar empresas locais a competências externas que não estavam disponíveis. Essas possibilidades têm significados diferentes.

A ausência de fabricação dentro do parque não é, por si só, uma limitação. Uma atividade de pesquisa pode sustentar produção realizada em outra parte da região. O problema é identificar se essa relação existe.

O inverso também vale: uma fábrica no entorno não constitui automaticamente beneficiária das atividades do empreendimento. A proximidade não comprova utilização de serviços, cooperação ou circulação de conhecimento.

A noção de desacoplamento ajuda a colocar em relação indicadores que frequentemente aparecem separados. Ocupação, faturamento, pesquisa e transformação regional podem apresentar ritmos distintos.

Ela também permite identificar recomposição. Uma nova empresa pode preservar uma competência específica de uma organização encerrada sem reproduzir seu tamanho ou todos os seus produtos. A continuidade não se mede apenas pela equivalência entre números de trabalhadores.

O critério central permanece funcional: **o que o território consegue fazer com a nova configuração que não conseguiria realizar da mesma maneira sem ela?**

16.11 A avaliação regional não se encerra nos residentes

Mello e Serra (2023) examinaram o SPAI a partir de legislação e documentos de 2006–2018 e de entrevistas realizadas em 2013 e 2018. Os autores identificaram limitações no monitoramento e na conexão entre indicadores exigidos e resultados regionais esperados. Sua análise chama atenção para a diferença entre acompanhar benefícios internos aos empreendimentos e observar mudanças na estrutura produtiva regional. As conclusões pertencem ao período e ao material investigados; não constituem avaliação atualizada de cada parque em 2026.

Essa distinção permite examinar o problema sem transformar todo resultado privado em efeito público territorial.

Uma empresa pode se beneficiar de um serviço e gerar efeitos externos reduzidos ou difíceis de observar. Outra pode produzir conhecimentos utilizados por fornecedores e organizações que não aparecem no cadastro de residentes.

A avaliação depende, portanto, da finalidade considerada. Apoiar a sobrevivência de uma empresa, criar uma infraestrutura compartilhada e ampliar uma cadeia produtiva são objetivos diferentes. Podem se complementar, mas não devem ser comprovados pelo mesmo indicador.

O mesmo cuidado se aplica à causalidade. A existência de um parque durante uma retração industrial não demonstra que ele a provocou ou que poderia tê-la evitado. Para essa afirmação, seria necessário identificar mecanismos e alternativas plausíveis.

Por outro lado, atribuir toda dificuldade a fatores externos tornaria a atuação do empreendimento impossível de avaliar. Sua contribuição precisa ser examinada onde possui capacidade concreta de agir: serviços, projetos, acesso a infraestrutura, formação e organização de relações.

O objeto não é responsabilizar o parque por toda a economia. É identificar sua participação nela.

16.12 O que significa conservar uma capacidade territorial?

Santos (2006) permite compreender a continuidade como relação entre materialidades herdadas e ações que lhes conferem função. A permanência de um edifício ou de uma organização não assegura que as mesmas atividades continuem disponíveis. Da mesma forma, conhecimentos podem encontrar novos usos e lugares depois da transformação da estrutura em que foram constituídos.

Essa perspectiva modifica a leitura dos resultados.

Uma instalação pode manter a produção e transferir seu desenvolvimento de produtos para outra unidade. O emprego local permanece parcialmente, mas sua composição funcional muda.

Outra organização pode reduzir a fabricação seriada e ampliar atividades de projeto. Nesse caso, a queda de um indicador industrial não demonstra, por definição, perda de todas as competências tecnológicas.

São exemplos analíticos que mostram a necessidade de acompanhar funções.

Propomos distinguir a continuidade de pessoas, a continuidade de tarefas e a continuidade da capacidade de desenvolver novas tarefas. Uma equipe pode permanecer executando um produto sem receber condições de trabalhar em sua atualização. A experiência acumulada continua existindo, mas sua reprodução futura se torna uma questão.

A conservação também pode depender de relações externas. Um fornecedor precisa de problemas e encomendas para utilizar parte de seus conhecimentos. Um laboratório depende de projetos e equipes, não apenas da existência de equipamentos.

Por isso, a complexidade tecnológica territorial não será tratada como estoque imóvel. É uma possibilidade continuamente exercida, modificada e, em determinadas situações, interrompida.

O parque participa dessa dinâmica quando ajuda a manter ou reorganizar condições de utilização - não apenas quando registra o ingresso de uma empresa.

16.13 Da quantidade de inovação às capacidades que se pretende construir

Mazzucato (2018) distingue a intensidade da inovação de sua direção e discute a coordenação de organizações e investimentos em torno de problemas definidos. Sua abordagem não reduz uma missão à escolha antecipada de uma única solução; admite experimentação e trajetórias distintas. A contribuição para este livro está em relacionar instrumentos às capacidades e resultados que procuram mobilizar.

Essa perspectiva permite reformular a avaliação dos parques sem convertê-los em substitutos de toda a política industrial.

A pergunta não é somente quantas organizações se instalaram, mas quais tarefas passaram a ser realizáveis. Desenvolvimento de instrumentos, ensaios, engenharia de sistemas e fabricação especializada não são resultados intercambiáveis.

Também importa saber como se relacionam com capacidades anteriores. Um projeto pode utilizar conhecimentos dispersos por uma crise empresarial. Pode incorporar uma competência externa. Pode produzir uma função nova. A origem não determina seu valor, mas ajuda a compreender sua contribuição.

Essa abordagem evita uma competição abstrata entre o antigo e o novo. O objetivo não é conservar indefinidamente todas as empresas ou reconstruir a estrutura produtiva de uma década passada.

É distinguir mudança de especialização de perda de possibilidades.

A transformação será tecnologicamente mais ampla quando permitir realizar tarefas que não estavam disponíveis, combinar competências antes separadas ou conservar conhecimentos relevantes sob novas formas. Para reconhecer esses acontecimentos, é necessária documentação, não apenas vocabulário institucional.

A questão da desindustrialização encontra, assim, uma formulação mais precisa: quais transformações reduzem a capacidade de aprender, desenvolver e produzir, e quais constituem outra organização dessas capacidades?

16.14 Parques em uma geografia de retrações e recomposições

As evidências reunidas não sustentam uma imagem de desaparecimento industrial homogêneo em todos os territórios dos parques. Mostram uma combinação de redução do peso relativo paulista, redistribuição interna, registros municipais distintos, alterações setoriais e perdas empresariais específicas, acompanhadas por continuidades e reorganizações.

Essa combinação modifica a interpretação da hipótese inicial.

"Cercados" não deve significar um anel contínuo de fábricas extintas em torno de cada empreendimento. Designa a inserção dos parques em uma transformação produtiva que não pode ser compreendida a partir de seus portões.

Os dados apresentados tampouco constituem um mapa concluído dos efeitos em dez, vinte, cinquenta ou cem quilômetros. Esses recortes permanecem dependentes da localização das atividades e da reconstrução das relações, conforme o procedimento desenvolvido no capítulo anterior.

O resultado deste capítulo é estabelecer o conteúdo que essa cartografia precisa preservar.

Uma participação industrial menor não equivale automaticamente a perda absoluta. Um emprego industrial a menos não demonstra, sozinho, desaparecimento de engenharia. Uma empresa nova não comprova a recomposição de uma capacidade anterior. Um parque com atividade documentada não explica necessariamente toda a transformação de seu município.

Ao mesmo tempo, essas distinções não dissolvem o problema em uma incerteza sem objeto. Elas permitem localizar perdas demonstráveis, reconhecer contribuições concretas e evitar compensações estatísticas artificiais.

A hipótese central do livro pode agora ser formulada de maneira mais delimitada: **a consolidação de ambientes de inovação pode coexistir com a redução ou desarticulação de capacidades produtivas em partes de seus territórios, porque os mecanismos que sustentam cada processo não são os mesmos**.

A tarefa analítica é identificar onde essa coexistência ocorre, onde há recomposição e onde surgem atividades que ampliam as possibilidades regionais.

O capítulo seguinte aprofundará uma de suas expressões: o crescimento das startups em relação à capacidade de transformar conhecimento em produção, escala e aprendizagem industrial.

A pergunta não será se uma startup vale mais ou menos que uma fábrica. Será o que cada organização realiza, de quais competências depende e que possibilidades deixa disponíveis ao território.

O contraste decisivo não está entre prédios novos e fábricas antigas. Está entre a expansão dos lugares chamados de inovação e a continuidade das capacidades necessárias para que a inovação se transforme em atividade produtiva.

16.15 Uma extração comum para os dez municípios

O arquivo processado contém 62.152.972 registros referentes a quatro anos. Cada linha selecionada foi contada como um vínculo; o campo de controle Registro apresenta valor 1. Os totais anuais estaduais foram preservados como controle da extração; o total de 2025 corresponde a 16.158.390 vínculos formais. O procedimento não elimina linhas iguais, pois combinações idênticas de características podem representar vínculos diferentes.

A indústria de transformação foi definida pelas divisões 10 a 33 da CNAE 2.0. Construção, extração mineral, eletricidade e saneamento ficam fora desse conjunto. A escolaridade superior completa reúne graduação, mestrado e doutorado, conforme a codificação do arquivo. A medida não identifica ocupações de engenharia ou pesquisa.

Segundo o anexo metodológico da Fundação Seade, o emprego corresponde a vínculos ativos em 31 de dezembro. Uma pessoa pode manter mais de um vínculo, e a localização se refere ao estabelecimento. Os indicadores não representam pessoas únicas, residentes municipais ou ocupações informais (Fundação Seade, 2026).

Tabela 16.3 — Emprego formal, indústria de transformação e escolaridade, 2025

Município	Total formal	Indústria	Indústria (%)	Superior na indústria	Superior (%)
Botucatu	56.453	13.743	24,3	1.757	12,8
Campinas	480.388	42.469	8,8	12.102	28,5
Piracicaba	159.489	41.710	26,2	6.674	16,0
Ribeirão Preto	280.228	25.474	9,1	3.971	15,6
Santo André	245.099	22.927	9,4	3.339	14,6
Santos	214.142	7.434	3,5	2.743	36,9
São Carlos	96.447	22.978	23,8	3.730	16,2
São José do Rio Preto	173.073	22.818	13,2	3.481	15,3
São José dos Campos	228.391	38.358	16,8	14.372	37,5
Sorocaba	255.886	61.283	23,9	14.020	22,9

Fonte: elaboração a partir de Fundação Seade (2026), RAIS. Indústria: divisões CNAE 10–33. Superior: graduação ou pós-graduação completa.

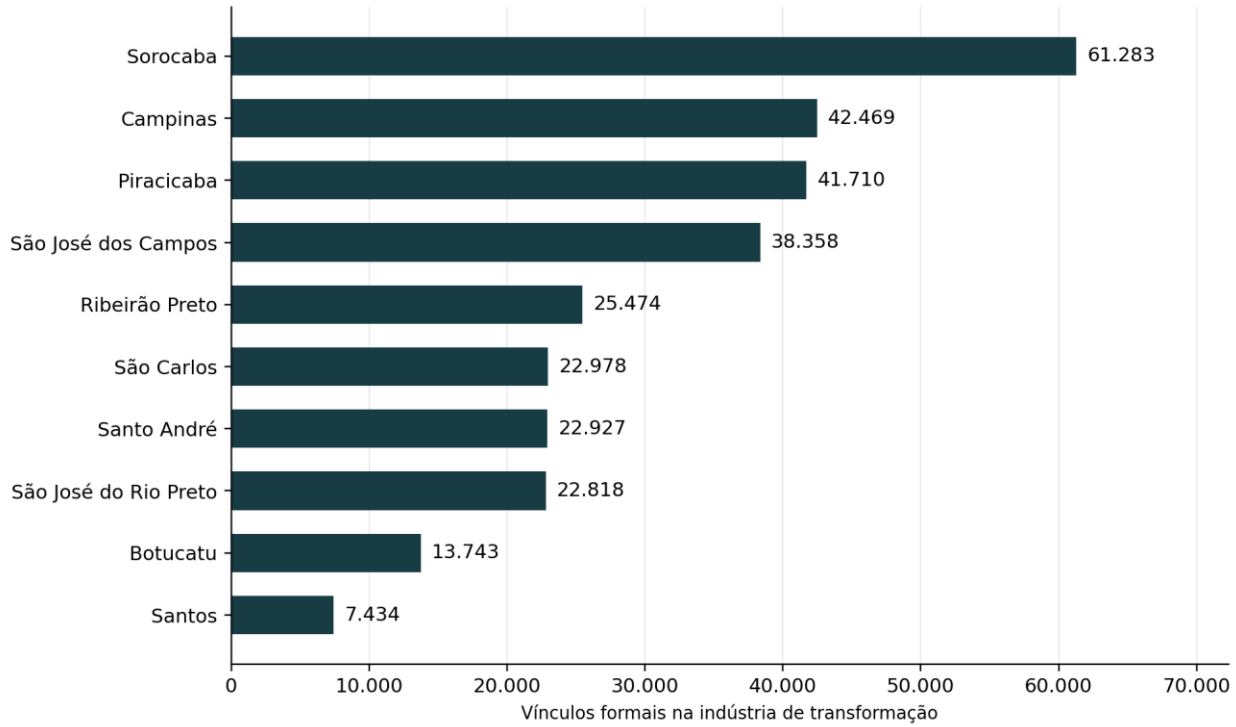
16.16 Escala absoluta e participação industrial em 2025

Os dez municípios somam 2.189.596 vínculos formais, dos quais 299.194 na indústria de transformação. Esses totais descrevem o recorte selecionado e não uma região administrativa contínua. Campinas aparece uma única vez, apesar de reunir quatro parques.

Sorocaba apresenta o maior estoque manufatureiro, seguida por Campinas e Piracicaba. São José dos Campos ocupa a posição seguinte. A ordem difere daquela obtida pela participação industrial no total municipal: Piracicaba, Botucatu, Sorocaba e São Carlos apresentam os maiores percentuais.

A diferença é substantiva. Uma economia urbana com serviços, administração, comércio e outras atividades de grande dimensão pode conservar dezenas de milhares de vínculos industriais e apresentar uma participação relativa moderada. O denominador importa. A queda de participação também pode ocorrer com crescimento absoluto da indústria, caso as demais atividades cresçam mais rapidamente.

Figura 16.1 — Vínculos na indústria de transformação nos dez municípios, 2025



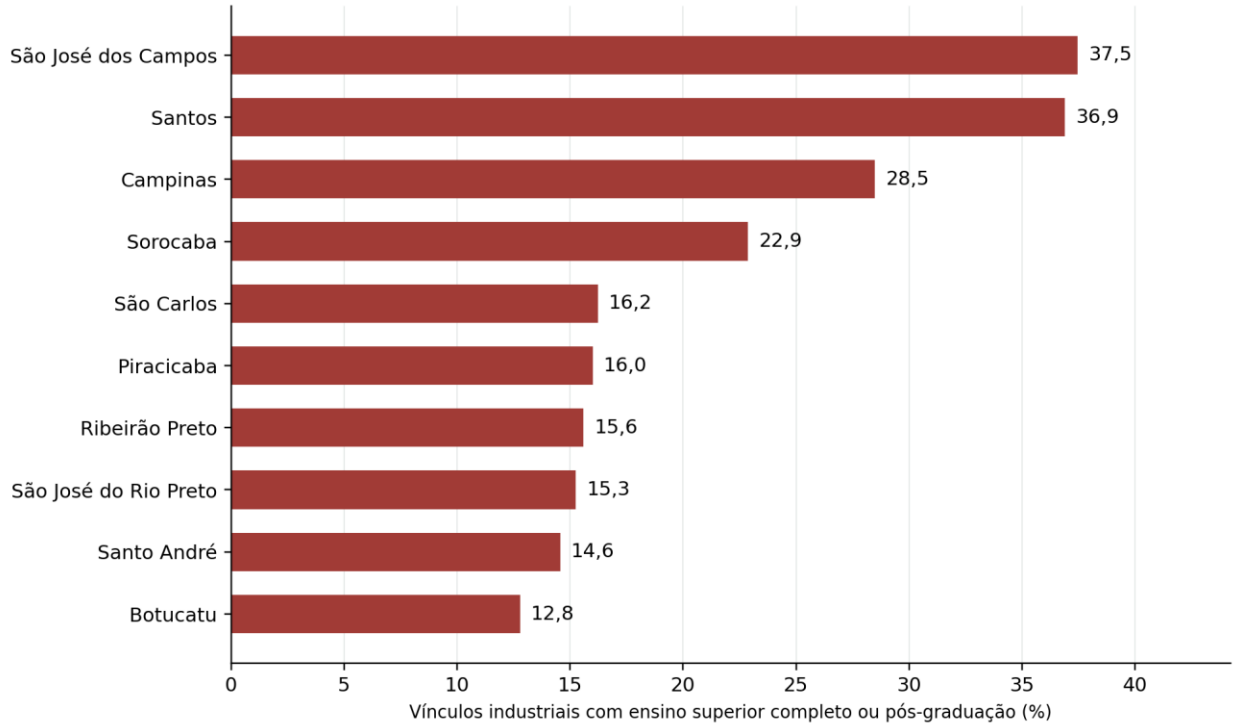
Fonte: elaboração a partir de Fundação Seade (2026), RAIS. Estabelecimentos das divisões CNAE 10–33.

O indicador absoluto ajuda a dimensionar a base de trabalho e fabricação. O relativo descreve a composição da economia formal. Nenhum dos dois, isoladamente, demonstra produtividade, conteúdo tecnológico ou qualidade do emprego. A interpretação resulta de sua combinação com o perfil setorial e os estudos de caso.

16.17 Escolaridade e composição das atividades

São José dos Campos e Santos apresentam os maiores percentuais de vínculos industriais com ensino superior completo ou pós-graduação, seguidos por Campinas e Sorocaba. Entretanto, Santos reúne um estoque industrial muito menor. Um percentual semelhante pode corresponder a estruturas produtivas de escala e composição bastante diferentes.

Figura 16.2 — Escolaridade superior completa nos vínculos industriais, 2025



Fonte: elaboração a partir de Fundação Seade (2026). Inclui graduação e pós-graduação completa; não é contagem de engenheiros ou pesquisadores.

A distribuição pode refletir a presença de estabelecimentos e atividades com diferentes requisitos educacionais. Não permite concluir que um município domina mais funções de projeto ou fabricação apenas porque possui percentual maior de graduados. Também não mede experiência tácita, domínio de processos ou qualificação técnica adquirida no trabalho.

Essa limitação é particularmente importante para a tese do livro. Técnicos, operadores especializados e profissionais de manutenção podem sustentar capacidades decisivas sem diploma superior. A complexidade produtiva combina escolaridade, aprendizagem e organização. O indicador educacional é uma dimensão observável dessa combinação, não seu resumo completo.

16.18 Especializações observadas por divisão industrial

O detalhamento por divisão industrial mostra configurações distintas. Veículos automotores têm presença expressiva em Sorocaba e Botucatu. Máquinas e equipamentos lideram em Piracicaba e São Carlos. Alimentos aparecem com destaque em Ribeirão Preto e São José do Rio Preto. Em Santo André, borracha e plástico concentram a maior parcela do estoque manufatureiro. São José dos Campos apresenta forte presença de outros equipamentos de transporte, enquanto Santos reúne peso elevado de manutenção e instalação de máquinas.

Tabela 16.4 — Quatro divisões industriais com mais vínculos por município, 2025

Município	Divisão CNAE — vínculos
Botucatu	29 — Veículos automotores: 5.208 30 — Outros equipamentos de transporte: 2.445 23 — Minerais não metálicos: 1.226 16 — Produtos de madeira: 1.102
Campinas	29 — Veículos automotores: 7.893 10 — Alimentos: 5.504 22 — Borracha e plástico: 3.981

	25 — Produtos de metal: 3.086
Piracicaba	28 — Máquinas e equipamentos: 13.613 29 — Veículos automotores: 7.902 10 — Alimentos: 4.061 25 — Produtos de metal: 3.879
Ribeirão Preto	10 — Alimentos: 5.626 28 — Máquinas e equipamentos: 2.274 25 — Produtos de metal: 2.238 33 — Manutenção e instalação de máquinas: 1.720
Santo André	22 — Borracha e plástico: 6.484 20 — Produtos químicos: 2.135 25 — Produtos de metal: 2.100 29 — Veículos automotores: 1.773
Santos	33 — Manutenção e instalação de máquinas: 2.173 10 — Alimentos: 1.908 19 — Coque, petróleo e biocombustíveis: 1.725 25 — Produtos de metal: 281
São Carlos	28 — Máquinas e equipamentos: 4.059 32 — Produtos diversos: 2.917 33 — Manutenção e instalação de máquinas: 2.847 27 — Materiais elétricos: 2.523
São José do Rio Preto	10 — Alimentos: 4.270 32 — Produtos diversos: 2.605 29 — Veículos automotores: 2.437 25 — Produtos de metal: 2.216
São José dos Campos	30 — Outros equipamentos de transporte: 13.878 29 — Veículos automotores: 4.604 20 — Produtos químicos: 2.450 33 — Manutenção e instalação de máquinas: 2.341
Sorocaba	29 — Veículos automotores: 16.791 28 — Máquinas e equipamentos: 6.215 25 — Produtos de metal: 4.967 27 — Materiais elétricos: 4.467

Fonte: elaboração a partir de Fundação Seade (2026). Denominações abreviadas; a divisão 30 não equivale integralmente à aeronáutica.

Essas classificações servem para localizar perguntas. Onde predominam máquinas, interessa investigar engenharia de produto, fornecedores e capacidade de atualização. Onde se concentram atividades de manutenção, importa distinguir reparação rotineira de serviços especializados e desenvolvimento de soluções. A divisão CNAE não resolve essas diferenças internas.

O emprego também pode mudar de classificação quando uma atividade antes interna à fábrica passa a ser contratada de uma empresa de serviços. A redução de vínculos industriais, nesse caso, pode combinar transformação organizacional e perda efetiva de funções. Sem informações sobre tarefas e contratos, não é possível decompor completamente os dois movimentos.

16.19 Confronto entre a base recente e as séries históricas

O catálogo consultado disponibiliza observações de 2022 a 2025, enquanto documentos auxiliares ainda descrevem a série nova como 2022–2023. Os anos utilizados foram confirmados no próprio arquivo. A divergência entre metadados e documentação de apoio está registrada no Anexo 2 para permitir reprodução e atualização.

O intervalo coincide com mudanças na captação da RAIS e na utilização do eSocial. Por isso, as quatro observações são apresentadas como valores anuais da mesma extração, sem interpretar toda

diferença como criação ou destruição real de postos. A análise principal é transversal e se concentra em 2025.

Outra divergência aparece em relação aos estoques municipais de 2022 publicados por Araújo, Coto e Porto (2025). Os valores extraídos para esta edição não reproduzem integralmente aquela tabela. O artigo reconhece uma quebra de série em 2022, mas a documentação examinada não permite atribuir toda a diferença a uma única causa. Os dois conjuntos não foram unidos em uma série longa nem utilizados para calcular taxas entre 1990 e 2025.

Essa decisão preserva a contribuição do estudo histórico sobre desconcentração e a consistência do novo retrato municipal. Comparabilidade não significa escolher silenciosamente o número mais conveniente. Significa definir a extração, registrar divergências e limitar as operações ao que a base permite.

16.20 Implicações da comparação municipal para a avaliação dos parques

O primeiro resultado é a heterogeneidade dos contextos. Parques reconhecidos pela mesma política estadual operam em municípios com escalas industriais, especializações e estruturas educacionais distintas. A comparação de seus resultados precisa considerar essas condições iniciais.

O segundo é a permanência de bases manufatureiras relevantes. O conjunto não sustenta uma narrativa uniforme de desaparecimento industrial nos municípios estudados. A perda de participação histórica e a interrupção de empresas coexistem com grandes estoques atuais e trajetórias de recomposição.

O terceiro é a diferença entre descrição territorial e avaliação institucional. A RAIS permite observar o município, enquanto os relatórios dos parques descrevem participantes selecionados. Sem identificar quem recebeu qual intervenção e quando, não se pode atribuir a evolução municipal ao parque.

Para avaliar contribuição adicional, seriam necessários cadastros históricos de participantes, datas de ingresso, modalidades de apoio e grupos de comparação compatíveis. A seleção prévia de territórios e empresas inovadoras precisa ser considerada. O livro não apresenta uma estimativa causal que esses dados ainda não sustentam.

A nova base, contudo, resolve uma condição anterior à avaliação: todos os dez municípios passam a ser observados com definições explícitas e comuns. Isso permite formular perguntas melhores, situar os estudos de caso e acompanhar futuras atualizações sem reconstruir o método a cada edição.

Referências

ARAÚJO, Veneziano de Castro; COTO, Victor Frioli; PORTO, Paulo Costacurta de Sá. Desconcentração industrial e mudanças no emprego na região metropolitana de São Paulo: 1990 a 2022. DRd - Desenvolvimento Regional em Debate, v. 15, p. 790–819, 2025. DOI: 10.24302/drd.v15.5753. Disponível em: https://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/5753/2645. Acesso em: 1 out. 2026.

ASSOCIAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - APTSJC. Relatório de execução anual 2021: contrato de gestão nº 135/17. São José dos Campos: APTSJC, mar. 2022. Disponível em: https://www.sjc.sp.gov.br/media/utjb3xte/relatorio-anual-de-prestacao-de-contas.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Nota técnica: Relação Anual de Informações Sociais, ano-base 2023. Brasília, DF: MTE, dez. 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho/rais/rais-2023/nota-tecnica-rais-2023_11-12-2024.pdf. Acesso em: 17 out. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria Executiva. Subsecretaria de Estatísticas e Estudos do Trabalho. Nota técnica: Relação Anual de Informações Sociais, ano-base 2022. Brasília, DF: MTE, mar. 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho/rais/rais-2022/nota-tecnica-rais-2022.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

ERENO, Dinorah; OLIVEIRA, Marcos de. Leque de inovações. Pesquisa FAPESP, São Paulo, n. 229, mar. 2015. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/leque-de-inovacoes/. Acesso em: 2 out. 2026.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. Governo de São Paulo concede credenciamento definitivo a sete parques tecnológicos. Agência FAPESP, São Paulo, 21 jan. 2016. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/governo-de-sao-paulo-concede-credenciamento-definitivo-a-sete-parques-tecnologicos/22577. Acesso em: 1 out. 2026.

FUNDAÇÃO SEADE. Emprego e salário por setor: base RAIS 2022–2025, série nova; dicionário de variáveis, arquivos auxiliares e anexo metodológico. São Paulo: Fundação Seade, 2026. Recurso atualizado em: 3 jun. 2026. Disponível em: https://repositorio.seade.gov.br/dataset/emprego-rais-e-arquivos-auxiliares. Acesso em: 17 out. 2026.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. A estrutura industrial das regiões paulistas. São Paulo: Fundação Seade, set. 2024. Seade Informa. Disponível em: https://informa.seade.gov.br/integra/?analise=a-estrutura-industrial-das-regioes-paulistas. Acesso em: 2 out. 2026.

GALINDO-RUEDA, Fernando; VERGER, Fabien. OECD taxonomy of economic activities based on R&D intensity. Paris: OECD Publishing, 2016. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, n. 2016/04. DOI: 10.1787/5jlv73sqqp8r-en.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - IEDI. A redistribuição regional da indústria no Brasil. Carta IEDI, São Paulo, n. 1361, 12 maio 2026. Disponível em: https://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_1361.html. Acesso em: 2 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

MELLO, Patrícia; SERRA, Maurício Aguiar. Orquestrando parques tecnológicos como Política Pública para o desenvolvimento econômico regional: uma avaliação do Sistema Paulista de Ambientes de Inovação. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, v. 22, e023019, p. 1–33, 2023. DOI: 10.20396/rbi.v22i00.8671062.

MORCEIRO, Paulo. A indústria no território: 40 anos de redistribuição regional da indústria de transformação brasileira. São Paulo: IEDI, maio 2026. Disponível em: https://www.iedi.org.br/media/site/artigos/20260512_inter_ind_9IG4Nsv.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

OPTO ELETRÔNICA. Venda da Divisão Espaço e Defesa para o Grupo Akaer/SAAB. São Carlos: Opto Eletrônica, [s.d.]. Disponível em: https://opto.com.br/espaco-e-defesa/venda-da-divisao/. Acesso em: 1 out. 2026.

PALAZI, Ana Paula. Startups e incubadas do Parque Científico e Tecnológico e da Incubadora da Unicamp faturaram R$ 129 mi em 2024. Campinas: Inova Unicamp, 15 abr. 2025. Disponível em: https://parque.inova.unicamp.br/startups-e-incubadas-do-parque-cientifico-e-tecnologico-e-da-incubadora-da-unicamp-faturaram-r-129-mi-em-2024/. Acesso em: 1 out. 2026.

ROSSINI, Gabriel Almeida Antunes; PASTERNAK, Suzana; REIS, Cristina Fróes de Borja. Dinâmica territorial da indústria de transformação na Macrometrópole Paulista (2003–2016). Cadernos Metrópole, São Paulo, v. 25, n. 56, p. 41–74, jan./abr. 2023. DOI: 10.1590/2236-9996.2023-5602.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

17. O paradoxo das startups sem indústria

Em abril de 2020, a Magnamed assinou um contrato para fornecer 6.500 ventiladores pulmonares ao Ministério da Saúde. A empresa paulista, criada por engenheiros que já trabalhavam no setor de equipamentos médicos, precisava ampliar rapidamente sua produção. A resposta não se limitou à contratação de pessoas ou à expansão de suas próprias instalações: envolveu uma articulação com fabricantes de componentes, empresas de engenharia e organizações capazes de mobilizar compras, financiamento e logística (Alisson, 2020).

Segundo o BNDES, a montagem de equipamentos em linhas da Flex, em Sorocaba, começou em maio daquele ano. A fabricante de Cotia ampliava suas operações mediante a utilização de competências industriais distribuídas por outras empresas. O registro documenta o início dessa produção, não a comprovação, naquela data, da entrega integral da encomenda (BNDES, 2020).

O episódio permite formular a questão central deste capítulo: **quando uma empresa tecnológica precisa crescer, quais capacidades encontra fora de seus próprios limites?**

A startup não existe necessariamente em oposição à indústria. Pode depender dela como fornecedora, compradora, fonte de profissionais e espaço de experimentação. Pode também tornar-se uma nova fabricante ou modificar processos executados por organizações consolidadas.

O paradoxo aparece quando o estímulo à criação de empresas é tratado como substituto da conservação e ampliação das capacidades das quais essas mesmas empresas dependem.

A hipótese não é que todas as startups precisem possuir fábricas. É que a ausência de instalações próprias não elimina a necessidade de produção, infraestrutura e conhecimentos especializados. Frequentemente, apenas desloca essas atividades para outras organizações e outros territórios.

17.1 Startup não é um setor econômico

Steve Blank define a startup como uma organização constituída para procurar um modelo de negócios repetível e escalável. Na formulação do autor, essa busca envolve hipóteses sobre clientes, distribuição, custos, financiamento, parceiros e produção. Não se trata de uma categoria que identifica, por si mesma, o setor tecnológico ou o conteúdo científico de uma empresa (Blank, 2010).

Essa distinção impede utilizar o número de startups como medida direta de complexidade territorial.

Uma empresa pode desenvolver instrumentos científicos, organizar serviços digitais, fabricar sensores ou intermediar transações. A condição de startup não torna essas atividades equivalentes. Também não informa quanto conhecimento próprio é necessário para realizá-las.

Propomos separar a **condição empresarial**, o **conteúdo tecnológico** e a **posição na estrutura produtiva**. A primeira descreve o momento e a organização do empreendimento. A segunda identifica as competências mobilizadas. A terceira situa suas relações com fornecedores, compradores e outros produtores de conhecimento.

A mesma precaução vale para empresas que deixam de ser consideradas startups. Consolidar uma atividade não significa deixar de inovar. Um fabricante especializado pode produzir equipamentos em séries pequenas e continuar ampliando suas competências sem perseguir o crescimento acelerado associado a determinados modelos de investimento.

Por isso, não tomaremos grande dimensão empresarial como destino obrigatório nem pequena dimensão como prova de baixa complexidade.

O problema do livro não é descobrir quantas organizações recebem determinada denominação. É compreender **quais tarefas passam a ser realizadas e em que condições podem continuar sendo desenvolvidas**.

17.2 O protótipo não contém automaticamente sua fábrica

Em relatório de 2010, o Government Accountability Office examinou dificuldades de transição para a produção em programas de defesa dos Estados Unidos. A investigação identificou a necessidade de avaliar riscos de fabricação, incluindo processos, recursos e condições de execução. Seu objeto era aquele sistema de aquisições, não as startups brasileiras, mas a distinção entre desenvolvimento tecnológico e prontidão manufatureira oferece uma referência útil (GAO, 2010).

Um exemplo hipotético permite explicitar o problema. Uma equipe constrói um sensor que funciona em condições controladas. Para disponibilizar o equipamento repetidamente a outros usuários, precisa organizar sua fabricação, verificar a consistência das unidades e assegurar condições de instalação e manutenção.

O primeiro resultado demonstra uma possibilidade técnica. A etapa seguinte exige que essa possibilidade possa ser reproduzida.

A mudança de escala também pode devolver problemas ao projeto. Um componente adequado ao protótipo pode não estar disponível nas quantidades necessárias. Um procedimento executado manualmente pela equipe de pesquisa pode precisar ser reorganizado. Uma aplicação diferente pode exigir outros testes.

Não se trata de uma sequência na qual a ciência termina e a produção apenas replica aquilo que já estava resolvido. A organização produtiva pode exigir novo desenvolvimento.

Neste capítulo, **escala** não significará necessariamente milhões de unidades. Significará a possibilidade de atender a uma demanda de maneira continuada, com condições técnicas e econômicas compatíveis com a atividade.

Uma pequena série de instrumentos científicos pode representar um problema de escala tão relevante para sua empresa quanto a fabricação em grande volume para outra organização. O tamanho adequado depende do produto, do mercado e das competências envolvidas.

17.3 A indústria que a empresa não possui

Teece (1986) distingue o desenvolvimento de uma inovação da capacidade de obter resultados econômicos a partir dela. Seu argumento destaca os ativos complementares, como fabricação, distribuição e serviços, e as condições de acesso a esses recursos. A empresa que desenvolve uma tecnologia não necessariamente controla tudo aquilo que sua utilização comercial exige. Dependendo das relações estabelecidas, outros agentes podem apropriar-se de parcelas relevantes dos resultados.

Essa abordagem permite reinterpretar a aparente leveza de algumas empresas tecnológicas. Não possuir uma fábrica pode significar que a produção foi organizada externamente, e não que se tornou desnecessária.

Para a análise territorial, a questão é onde esses recursos estão e como podem ser acessados. A empresa encontra fornecedores capazes de interpretar suas especificações? Existem instalações para testar o produto? Há organizações preparadas para fabricar componentes em pequenas quantidades?

Essas perguntas não pressupõem que todas as etapas devam ser realizadas no mesmo município. Procuram identificar a estrutura produtiva necessária à atividade e a posição que o território ocupa nela.

A formulação de Santos (2006), que articula sistemas de objetos e sistemas de ações, ajuda a compreender essa distribuição. A capacidade não pertence integralmente ao edifício da startup, ao laboratório universitário ou à fábrica contratada. Sua utilização resulta de relações entre materialidades, conhecimentos e organizações.

Surge daí uma consequência para o argumento da desindustrialização: a perda de determinados fornecedores pode afetar empresas que nunca possuíram aquelas atividades internamente.

A interrupção não precisa ocorrer dentro da startup para modificar suas possibilidades de desenvolvimento.

17.4 Magnamed: crescer mobilizando capacidades anteriores

A trajetória da Magnamed explicita essa interdependência. O ventilador OxyMag havia sido desenvolvido com apoio do PIPE-FAPESP entre 2006 e 2012. Na mobilização de 2020, a Positivo assumiria o fornecimento de placas; a Suzano participaria de engenharia, procura de fornecedores e capital de giro; e a Embraer, com empresas aeronáuticas, contribuiria com competências de usinagem. A expansão combinava atividades pertencentes a organizações e setores distintos (Alisson, 2020).

O financiamento também possuía história anterior. A Magnamed recebera R$ 5 milhões do fundo Criatec em 2008. A documentação do BNDES descreve essa participação não apenas como aporte financeiro, mas também como envolvimento na estratégia e na governança empresarial. Em 2020, a ampliação das linhas na Flex acrescentou outra forma de cooperação, envolvendo pessoas, engenharia e equipamentos já existentes (BNDES, 2020).

O caso não demonstra que uma única instituição tenha produzido todo o resultado. Mostra uma composição: conhecimento acumulado, desenvolvimento financiado, organização empresarial, demanda e capacidade de fabricação.

Também não será contabilizado como realização de um parque apenas porque envolve empresas e instalações em municípios que possuem esses empreendimentos. A relação precisa ser demonstrada, não atribuída pela coincidência geográfica.

A interpretação relevante é outra. A empresa que precisava ampliar sua produção encontrou recursos em uma estrutura industrial preexistente. Seu crescimento não exigiu apagar essa estrutura, mas mobilizá-la.

O exemplo permite formular a hipótese inversa: quando tais competências deixam de estar disponíveis, parte do esforço de crescimento passa a exigir sua reconstrução ou a procura de parceiros em outros lugares.

A startup e a indústria estabelecida podem, portanto, participar da mesma trajetória de inovação.

17.5 Autaza: o software que precisa encontrar a linha de produção

Em fevereiro de 2021, a Autaza anunciou um Centro de Inspeção Robótica instalado no Parque Tecnológico de São José dos Campos. O espaço de 130 metros quadrados reunia robôs e sistemas de automação para simular condições de uma linha automobilística. Sua finalidade era demonstrar e utilizar soluções de inteligência artificial e visão computacional na identificação de defeitos em peças e

superfícies. A estrutura recebeu apoio do PIPE-FAPESP, da Finep e de empresas fornecedoras (Alisson, 2021).

A origem da empresa estava em um projeto de pesquisa entre a General Motors, em São Caetano do Sul, e o ITA. A solução desenvolvida para um problema de inspeção tornou-se base de uma organização empresarial. Nesse caso, a indústria não aparecia apenas como compradora eventual: participava da formulação do problema tecnológico (Alisson, 2021).

A experiência impede uma oposição simples entre economia digital e produção material.

O software realiza uma função no processo industrial. Para demonstrar sua utilização, a empresa organizou um ambiente que reproduzia aspectos desse processo. O laboratório não era apenas um endereço para programadores: permitia aproximar desenvolvimento e condições de aplicação.

A contribuição do parque torna-se identificável nesse nível. Ele abriga uma infraestrutura na qual uma atividade específica pode ser executada. Isso não autoriza atribuir-lhe toda a competência anterior do ITA ou da montadora.

O caso também explicita uma possibilidade de aprendizagem recíproca. O desenvolvimento digital procura responder a um problema da fábrica; a utilização industrial produz condições para testar e aperfeiçoar a solução.

Não é necessário classificar o software como manufatura para reconhecer essa relação. É necessário compreender a função que desempenha e as outras capacidades das quais depende.

17.6 Hytron: o território que fabrica os componentes

A Hytron foi criada em 2003 por cinco pós-graduandos da Unicamp. Entre seus desenvolvimentos apoiados pelo PIPE estava um sistema instalado em contêiner para produzir hidrogênio a partir de etanol. Em 2021, a empresa estava sediada em Sumaré, e seu cofundador Daniel Gabriel Lopes atribuía importância à disponibilidade regional de fornecedores: segundo sua avaliação, em um raio de cinquenta quilômetros era possível fabricar quase todos os componentes necessários (Geraque, 2021).

O raio mencionado é uma percepção empresarial registrada em entrevista, não uma delimitação georreferenciada verificada pelo livro. Ainda assim, informa o significado atribuído à proximidade de competências produtivas.

A trajetória introduz também a questão da demanda. Na mesma entrevista, Lopes identificava como desafio o acesso dos clientes a financiamento para adquirir os equipamentos. A empresa passara a integrar o grupo alemão Neuman & Esser no final de 2020, e o entrevistado afirmava a continuidade da inovação no Brasil e sua utilização em mercados externos (Geraque, 2021).

A interpretação territorial precisa conservar essas dimensões separadas. A origem universitária explica parte da formação dos conhecimentos; a rede de fornecedores permite materializá-los; a aquisição pelos clientes depende de outras condições.

O caso não é apresentado como resultado de residência em um dos parques estudados. Ele evidencia uma estrutura regional que pode sustentar empresas dentro e fora desses empreendimentos.

A concentração de ciência em Campinas aparece, assim, relacionada a uma geografia mais ampla de fabricação. A empresa científica não elimina a necessidade de oficinas, componentes e serviços especializados.

Também fica claro que financiar o desenvolvimento do produto e financiar sua utilização por compradores são problemas distintos. Uma solução pode estar tecnicamente disponível e encontrar dificuldades para transformar interesse em encomendas.

17.7 O risco de não conseguir financiar a próxima etapa

Nanda e Rhodes-Kropf (2017) desenvolvem um modelo no qual o risco de financiamento corresponde à expectativa de disponibilidade limitada de recursos futuros. Os autores mostram teoricamente como esse risco pode deslocar investimentos para iniciativas menos inovadoras, mesmo quando projetos mais incertos apresentam possibilidades relevantes. A análise é um modelo de decisões sob incerteza, não uma estimativa específica dos parques paulistas.

A contribuição permite separar o risco de uma tecnologia não funcionar do risco de a organização não conseguir sustentar seu desenvolvimento até a etapa seguinte.

Em um exemplo hipotético, uma empresa demonstra uma solução e necessita construir uma instalação experimental. O projeto pode ter avançado tecnicamente, mas a mudança de escala exige recursos que não estavam incluídos na etapa anterior. Se o financiamento não se concretiza, a interrupção não prova que a tecnologia tenha sido refutada.

O inverso também vale. Obter uma nova rodada de investimento não demonstra que todas as dificuldades técnicas estejam resolvidas.

Propomos distinguir, por isso, **maturidade tecnológica, maturidade produtiva e disponibilidade financeira**. Elas podem evoluir em ritmos diferentes.

A avaliação atribuída a uma empresa em uma transação também não equivale ao dinheiro recebido, e o dinheiro recebido não equivale ao investimento já convertido em instalações, pesquisa ou produção. São grandezas distintas.

Essa separação evita utilizar a captação como demonstração completa de desenvolvimento territorial. Ela documenta acesso a recursos e expectativas de investidores. A transformação desses recursos em capacidades exige acompanhar o que foi realizado.

17.8 O problema do crescimento não é exclusivo das economias periféricas

O Banco Europeu de Investimento examinou, em 2024, empresas que haviam realizado ao menos uma operação entre 2013 e 2023 com avaliação entre US$ 500 milhões e US$ 10 bilhões. Em sua comparação de empresas com pelo menos dez anos, as organizações da União Europeia haviam acumulado, em média, aproximadamente 50% menos capital que as empresas de São Francisco. O contraste financeiro se ampliava depois dos primeiros anos de atividade (EIB, 2024).

O resultado se refere a uma seleção de empresas apoiadas por capital de risco, não ao universo das pequenas empresas europeias. Inclui diferentes setores, não apenas fabricantes. Tampouco oferece uma estimativa que possa ser transferida diretamente para São Paulo.

Sua importância está em distinguir formação de empreendimentos e condições para sua expansão. Um território pode reunir competências científicas e iniciativas empresariais sem oferecer recursos equivalentes em todas as etapas.

Para o livro, essa diferença sugere examinar não apenas a porta de entrada dos programas de apoio, mas também o que acontece depois.

A existência de muitas iniciativas nascentes pode resultar em trajetórias diversas: consolidação, permanência em mercados especializados, aquisição, deslocamento ou encerramento. Nenhuma dessas situações pode ser deduzida da quantidade inicialmente incubada.

O problema não é exigir que todas se tornem grandes corporações. É identificar quando o tamanho observado corresponde à natureza da atividade e quando resulta de restrições que impedem realizar projetos já em desenvolvimento.

17.9 Apoio público e investimento privado podem ser complementares

Howell (2017) investigou os resultados de subvenções do programa SBIR do Departamento de Energia dos Estados Unidos, utilizando informações sobre candidaturas classificadas. Em sua avaliação quase experimental, o apoio inicial aproximadamente dobrou a probabilidade de recebimento posterior de capital de risco e apresentou efeitos positivos sobre patentes e receitas. A autora encontrou evidências compatíveis com a importância do financiamento à prototipagem, e não apenas de um sinal de qualidade atribuído à empresa. O resultado pertence àquele programa e à população estudada.

Essa evidência afasta uma oposição simples entre recursos públicos e privados. Uma modalidade pode participar da criação de condições para outra, sem que isso elimine a necessidade de avaliar custos e resultados.

O caso paulista também contém instrumentos dirigidos a essa passagem. Na apresentação do PIPE Invest, em novembro de 2020, a FAPESP descreveu recursos adicionais para projetos bem-sucedidos da fase 2 que contassem com interesse de um investidor. As regras então anunciadas destinavam o apoio à pesquisa e excluíam despesas de infraestrutura. Trata-se da configuração histórica divulgada naquele momento, não de orientação sobre normas vigentes em 2026 (FAPESP, 2020).

A delimitação importa porque cada instrumento possui um objeto. Financiar pesquisa adicional não equivale a custear toda a instalação industrial. Essa diferença não constitui, sozinha, falha do programa; indica a necessidade de observar a articulação entre modalidades.

O problema analítico é o intervalo entre elas. Uma empresa pode reunir condições para receber determinado apoio e continuar sem financiamento adequado para outras atividades indispensáveis.

A avaliação da trajetória exige, portanto, acompanhar o conjunto dos instrumentos e sua compatibilidade temporal, em vez de perguntar apenas se a empresa recebeu algum recurso.

17.10 Fabricar fora: escolha organizacional ou perda territorial?

A análise de ativos complementares de Teece (1986) distingue recursos genéricos daqueles especializados em determinada inovação. Essa diferença afeta a possibilidade de contratar atividades e as relações de dependência entre os agentes. A decisão de manter uma função internamente ou executá-la mediante parceiros não possui o mesmo significado em todos os processos produtivos.

Para este livro, a pergunta territorial não será resolvida pela oposição entre fábrica própria e fabricação contratada.

Uma empresa pode desenvolver produtos e utilizar fabricantes especializados, mantendo capacidade de modificar especificações e organizar sua integração. Outra pode depender de fornecedores sobre os quais possui pouca influência e perder progressivamente condições de desenvolver novas soluções.

Essas são configurações analíticas possíveis, não descrições antecipadas de todas as startups.

O que precisa ser observado é a distribuição das responsabilidades: quem define o projeto, interpreta os testes, resolve problemas e desenvolve a geração seguinte? A fabricação externa pode complementar essas competências ou acompanhar sua transferência.

Também é necessário distinguir escalas. Uma empresa sem fábrica própria pode utilizar fornecedores paulistas. Nesse caso, a produção continua no território, embora esteja fora da organização. Uma unidade localizada no município pode, por outro lado, depender de conhecimentos desenvolvidos integralmente em outra região.

A complexidade tecnológica territorial não coincide com o grau de integração vertical de cada firma. Está na capacidade do conjunto de organizações de realizar e transformar atividades.

O problema da desindustrialização aparece quando desaparecem funções necessárias a esse conjunto, não simplesmente quando uma empresa decide contratar uma tarefa.

17.11 A saída do investidor não encerra a história do território

No vocabulário do investimento, a realização de uma saída pode marcar o encerramento de um ciclo financeiro. Para a história territorial, esse acontecimento é apenas uma etapa a acompanhar.

A venda de uma empresa não será interpretada automaticamente como perda de capacidades. Tampouco o valor da transação será utilizado como prova suficiente de benefício regional.

Propomos distinguir pelo menos três trajetórias possíveis. A aquisição pode acrescentar recursos e ampliar a atividade local. Pode conservar determinadas funções e transferir outras. Pode também resultar no encerramento de linhas e na dispersão de equipes.

A classificação depende das atividades posteriores, não da nacionalidade do comprador tomada isoladamente.

O mesmo cuidado se aplica à abertura de escritórios em outros países. A internacionalização comercial pode coexistir com pesquisa e produção locais. O endereço de uma representação não demonstra onde passou a ser realizada toda a engenharia.

Para os parques, essa distinção implica acompanhar a trajetória depois da graduação ou da aquisição. Uma organização pode deixar o empreendimento e ampliar sua presença na região. Outra pode permanecer formalmente vinculada e reduzir suas atividades.

A saída bem-sucedida de uma incubadora e a continuidade das capacidades são questões relacionadas, mas não equivalentes.

O período relevante para a avaliação não termina quando o empreendimento deixa de ocupar uma sala ou quando um investidor encerra sua participação. Termina apenas no limite temporal definido para a investigação, com o destino das atividades explicitado.

17.12 O emprego novo pode depender do conhecimento antigo

Os casos empresariais apresentados permitem observar uma relação que a contagem de novas firmas tende a ocultar: a novidade jurídica não significa ausência de história profissional.

Os fundadores de uma empresa podem trazer experiência de organizações anteriores. Um fornecedor pode utilizar conhecimentos acumulados ao atender outros setores. Uma equipe universitária pode converter anos de pesquisa em uma aplicação empresarial.

O que se torna novo é a combinação, não necessariamente cada uma de suas partes.

Isso modifica a interpretação da substituição industrial. O aparecimento de empresas menores depois do encerramento de uma grande organização pode representar circulação de conhecimentos. Mas não demonstra, sozinho, que todas as funções anteriores tenham sido recompostas.

Também não seria adequado comparar cada nova empresa à totalidade da antiga fabricante. Uma organização especializada pode preservar uma competência importante sem reproduzir todo o sistema anterior. Outras funções podem continuar em empresas diferentes ou deixar de existir.

A unidade de comparação será, portanto, a atividade e a rede que permite executá-la.

Essa abordagem não pressupõe conservar o passado sem mudanças. Reconhece que competências podem adquirir aplicações novas. O que se procura identificar é se a transformação mantém condições de aprender, produzir e desenvolver outros projetos.

A indústria anterior e a empresa nascente não pertencem necessariamente a mundos separados. Em determinados casos, a segunda utiliza conhecimentos cuja formação seria incompreensível sem a primeira.

17.13 O que acompanhar depois da incubação

A avaliação proposta neste livro distinguirá quatro dimensões da trajetória empresarial. O quadro não constitui uma classificação de empresas nem uma sequência obrigatória. Organiza perguntas que podem apresentar respostas diferentes dentro de uma mesma organização.

Quadro 17.1 - Da criação empresarial à reprodução das capacidades territoriais

Dimensão	Pergunta principal	Evidências pertinentes
Desenvolvimento tecnológico	O que a empresa passou a conseguir desenvolver?	Projetos executados, testes, documentação e competências das equipes
Reprodução produtiva	A solução pode ser realizada de maneira continuada?	Processos, lotes, controle de qualidade, fornecedores e assistência
Utilização econômica	Quem utiliza a solução e em quais condições?	Contratos, aplicações, continuidade de clientes e receitas identificadas
Inserção territorial	Quais capacidades permanecem ou se ampliam na região?	Localização das funções, formação profissional, vínculos com fornecedores e destino das equipes

Fonte: elaboração analítica para esta obra.

A quantidade de empresas ingressantes será uma informação de contexto. Para observar trajetórias, será necessário acompanhar grupos formados em períodos definidos, incluindo organizações que saíram, foram adquiridas ou encerraram atividades.

O acompanhamento somente das sobreviventes poderia produzir uma imagem incompleta. A ausência de informação sobre uma empresa tampouco será classificada automaticamente como fechamento.

Patentes, faturamento, investimento captado e empregos permanecerão em suas categorias próprias. Não serão somados em um índice sem que exista fundamento para as equivalências utilizadas.

O mesmo vale para a contribuição do parque. Uma realização empresarial pode combinar formação universitária, experiência profissional anterior, recursos públicos, investimento privado e compradores externos. Sua localização no empreendimento não transfere a ele a autoria integral do resultado.

A contribuição será identificada pelo que sua atuação tornou possível: acesso a instalações, conexão com parceiros, formação ou condições de continuidade que possam ser documentadas.

17.14 A startup como parte de uma transformação produtiva

Mazzucato (2018) enfatiza que a inovação possui direção, além de intensidade. Sua abordagem das missões relaciona problemas definidos à coordenação de organizações e investimentos, admitindo experimentação e diferentes soluções. A unidade de análise não se encerra em uma empresa selecionada, mas alcança a articulação de atividades necessárias à transformação pretendida.

Essa perspectiva permite recolocar a startup dentro de um processo produtivo mais amplo.

A empresa nascente pode desenvolver uma solução que faltava, explorar outra aplicação científica ou reorganizar a utilização de equipamentos existentes. Também pode precisar de fabricantes, centros de ensaios e compradores que não pertencem ao seu ambiente imediato.

O parque pode ajudar a construir essas relações. Não precisa possuir todos os recursos nem substituir cada participante. Sua função pode estar justamente em permitir acesso e coordenação entre competências distribuídas.

O problema surge quando a formação de empresas é utilizada como resultado final de uma transformação cuja continuidade ainda depende de atividades não asseguradas.

Uma política pode ampliar o ingresso de novos empreendimentos e permanecer pouco conectada às condições de sua produção posterior. Identificar essa possibilidade não demonstra que todos os programas apresentem a mesma limitação. Define a relação que precisa ser investigada.

A questão central deixa de ser a escolha abstrata entre apoiar startups e apoiar indústria. Passa a ser **como as diferentes formas empresariais participam da conservação, recombinação e ampliação das capacidades produtivas**.

17.15 O paradoxo não está na existência das startups

O argumento deste capítulo não é que as startups sejam tecnologicamente superficiais ou que precisem reproduzir o formato das grandes empresas industriais.

Os casos examinados mostram justamente o contrário: uma empresa pode desenvolver equipamentos médicos, aplicar inteligência artificial à inspeção ou transformar conhecimentos científicos em sistemas de produção de energia. As formas organizacionais e as atividades são distintas.

O paradoxo aparece quando a criação desses empreendimentos é interpretada como evidência de que os recursos industriais deixaram de importar.

A empresa que não possui uma linha de fabricação pode depender de quem a possui. A solução digital pode precisar de uma instalação produtiva para ser testada. O desenvolvimento científico pode exigir componentes, serviços e profissionais cuja formação ocorreu em trajetórias anteriores.

Por isso, um território pode ampliar o número de startups e, simultaneamente, perder partes das condições necessárias à expansão de algumas delas. Pode também utilizar novas empresas para recompor capacidades ou constituir outras. A direção do processo não está contida na quantidade de pessoas jurídicas abertas.

A síntese que propomos é esta: **as startups podem participar da reconstrução industrial; sua mera existência não constitui substituição da indústria**.

O capítulo seguinte examinará como essa relação recoloca o Estado diante do território. O problema não será apenas financiar ideias ou oferecer espaços, mas compreender a articulação entre pesquisa, investimento, produção, demanda e continuidade das competências.

A questão que encerra esta parte do livro é, portanto, mais exigente do que contar quantas empresas São Paulo consegue fazer nascer:

quando essas empresas precisam transformar conhecimento em produtos, ampliar suas operações e desenvolver a geração seguinte de tecnologias, que território produtivo encontram à sua disposição?

Referências

ALISSON, Elton. Empresa apoiada pela FAPESP fornecerá ventiladores pulmonares para o Ministério da Saúde. Agência FAPESP, São Paulo, 10 abr. 2020. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/empresa-apoiada-pela-fapesp-fornecera-ventiladores-pulmonares-para-o-ministerio-da-saude/32934. Acesso em: 2 out. 2026.

ALISSON, Elton. Startup apoiada pelo PIPE-FAPESP lança Centro de Inspeção Robótica. Pesquisa para Inovação, São Paulo: FAPESP, 9 fev. 2021. Disponível em: https://pesquisaparainovacao.fapesp.br/startup_apoiada_pelo_pipefapesp_lanca_centro_de_inspecao_robotica/1711. Acesso em: 2 out. 2026.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. Empresa investida pelo Criatec, do BNDES, vai entregar 6.500 respiradores até setembro. Agência BNDES de Notícias, Rio de Janeiro, 12 jun. 2020. Disponível em: https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/detalhe/noticia/Empresa-investida-pelo-Criatec-do-BNDES-vai-entregar-6.500-respiradores-ate-setembro/. Acesso em: 2 out. 2026.

BLANK, Steve. What's a startup? First principles. [S. l.]: Steve Blank, 25 jan. 2010. Disponível em: https://steveblank.com/2010/01/25/whats-a-startup-first-principles/. Acesso em: 2 out. 2026.

EUROPEAN INVESTMENT BANK - EIB. The scale-up gap: financial market constraints holding back innovative firms in the European Union. Luxembourg: European Investment Bank, 2024. DOI: 10.2867/382579.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. PIPE FAPESP passa a receber propostas em fluxo contínuo. Pesquisa para Inovação, São Paulo, 24 nov. 2020. Disponível em: https://pesquisaparainovacao.fapesp.br/pipe_fapesp_passa_a_receber_propostas_em_fluxo_continuo/1640. Acesso em: 2 out. 2026.

GERAQUE, Eduardo. Empresa criada no Brasil exporta soluções para produção de hidrogênio. Pesquisa para Inovação, São Paulo: FAPESP, 2 fev. 2021. Disponível em: https://pesquisaparainovacao.fapesp.br/empresa_criada_no_brasil_exporta_solucoes_para_producao_de_hidrogenio/1704. Acesso em: 2 out. 2026.

GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE - GAO. Best practices: DOD can achieve better outcomes by standardizing the way manufacturing risks are managed. Washington, DC: GAO, 2010. Relatório GAO-10-439.

HOWELL, Sabrina T. Financing innovation: evidence from R&D grants. American Economic Review, v. 107, n. 4, p. 1136–1164, 2017. DOI: 10.1257/aer.20150808.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

NANDA, Ramana; RHODES-KROPF, Matthew. Financing risk and innovation. Management Science, v. 63, n. 4, p. 901–918, 2017. DOI: 10.1287/mnsc.2015.2350.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

TEECE, David J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. Research Policy, v. 15, n. 6, p. 285–305, 1986. DOI: 10.1016/0048-7333(86)90027-2. Texto consultado em reprodução fac-similar na Revista Brasileira de Inovação, v. 6, n. 2, p. 259–279, 2007.

PARTE VI - PARA ALÉM DO PARQUE TECNOLÓGICO

18. O Estado empreendedor encontra o território

Em fevereiro de 2009, a FAPESP anunciou a assinatura, prevista para 2 de março, de um contrato para instalar o Laboratório de Estruturas Leves no Parque Tecnológico de São José dos Campos. A iniciativa reunia FAPESP, IPT, BNDES e Embraer, com apoio da Secretaria de Desenvolvimento paulista. A programação de pesquisa previa participação de instituições situadas em diferentes cidades, incluindo USP, Unicamp, ITA e Unesp. O laboratório teria uma localização definida, mas sua constituição mobilizava recursos e competências que ultrapassavam aquele endereço (FAPESP, 2009).

O anúncio documentava uma articulação planejada, não uma demonstração antecipada de todos os resultados que ela produziria. Ainda assim, permite reconhecer o problema central deste capítulo: uma capacidade tecnológica pode adquirir forma local mediante a combinação de organizações que operam em escalas diferentes.

O banco de desenvolvimento, a instituição de pesquisa, a agência de fomento, a universidade e a empresa não realizavam a mesma função. Sua presença conjunta também não dispensava a definição de responsabilidades, projetos e condições de continuidade.

Nos capítulos anteriores, examinamos essas relações a partir de empresas, parques e territórios específicos. Agora, a análise retorna ao Estado, mas com uma pergunta diferente daquela apresentada no segundo capítulo. Não se trata apenas de reconstruir sua participação histórica. Trata-se de compreender **como a construção de capacidades se organiza territorialmente e como seus resultados podem ser reconhecidos para além do investimento realizado**.

O Estado empreendedor encontra o território quando deixa de ser considerado uma entidade abstrata que simplesmente financia a inovação e passa a ser investigado por suas instituições, instrumentos, relações e efeitos espacialmente diferenciados.

18.1 O Estado empreendedor não é apenas um financiador de empreendedores

Em *The entrepreneurial state*, Mazzucato (2013) questiona a representação do setor público como agente restrito à correção de falhas de mercado. A autora destaca investimentos realizados sob elevada incerteza, anteriores à consolidação comercial de determinadas tecnologias, e interpreta instituições públicas como participantes da formação de mercados. Seu argumento desloca a análise do apoio posterior a empresas para a construção das condições que tornam possíveis certas trajetórias tecnológicas. Essa distinção impede reduzir o Estado empreendedor à concessão de recursos para organizações que já se apresentam como inovadoras.

Financiar uma empresa, formar uma equipe, organizar um laboratório e contratar o desenvolvimento de uma solução são intervenções diferentes. Podem integrar uma mesma trajetória, mas não possuem necessariamente os mesmos beneficiários imediatos, riscos ou prazos.

A utilização dessa abordagem no livro não implica atribuir ao Estado a autoria integral de toda tecnologia que recebeu financiamento público. Exige identificar a contribuição de cada participante e as relações que permitiram combinar seus esforços.

Também não permite deduzir que a presença de recursos públicos assegura aprendizagem. O financiamento pode encontrar organizações preparadas para utilizar o conhecimento, pode contribuir para construir essa preparação ou pode não produzir os resultados pretendidos.

A pergunta relevante deixa de ser apenas quanto o Estado investiu. Passa a incluir **o que esse investimento tornou realizável, por meio de quais organizações e em quais lugares**.

Essa formulação aproxima a discussão do objeto que atravessa toda a obra: a complexidade tecnológica territorial não se reduz ao volume de recursos disponíveis, mas depende de sua transformação em capacidades utilizáveis.

18.2 Quando Mazzucato encontra Milton Santos

Santos (2006) compreende o espaço como uma articulação entre sistemas de objetos e sistemas de ações. As instalações técnicas não possuem uma função independente das relações que as utilizam; essas relações, por sua vez, encontram condições materiais historicamente constituídas. A localização de uma atividade participa de sua explicação, não sendo apenas uma informação acrescentada depois de sua análise econômica.

O encontro entre essa perspectiva e a discussão do Estado empreendedor permite formular uma questão territorial: onde se acumulam as competências mobilizadas pelo investimento e sob quais condições continuam disponíveis?

Um programa nacional pode financiar atividades executadas em poucos municípios. Uma universidade estadual pode formar profissionais que trabalham em organizações distribuídas pelo país. Uma empresa instalada em um parque pode utilizar laboratórios externos e produzir em outra região. São configurações possíveis que impedem associar automaticamente a escala do financiamento à escala dos resultados.

Frenken, Neffke e Van Dam (2023) acrescentam uma contribuição específica. Ao discutir capacidades e desenvolvimento regional, questionam a suposição de que a presença local de competências seja condição simultaneamente necessária e suficiente para produzir bens complexos. Destacam as instituições que permitem coordenar atividades dentro das regiões e entre elas. A complexidade envolve, portanto, a capacidade de combinar recursos distribuídos, não apenas de concentrá-los.

A interpretação proposta neste livro situa os parques nessa articulação. Seu papel não se limita a reunir organizações no espaço. Pode envolver a criação de condições para que conhecimentos existentes sejam utilizados em conjunto.

O território não precisa realizar isoladamente todas as etapas de uma tecnologia. Mas sua posição nas relações importa: desenvolver, testar, fabricar, integrar e apenas comercializar são funções diferentes, com possibilidades distintas de aprendizagem.

18.3 Uma missão não é um setor, uma empresa ou um edifício

Mazzucato (2018) distingue desafios amplos, missões e projetos. A missão delimita uma transformação pretendida e pode mobilizar diferentes setores e soluções. Não corresponde à escolha de uma única tecnologia nem à soma de iniciativas previamente existentes. A autora ressalta a combinação entre direção e experimentação: definir o resultado buscado não significa conhecer antecipadamente todos os caminhos para alcançá-lo.

Essa distinção permite separar três enunciados que poderiam aparecer em uma política territorial: construir um centro tecnológico, ampliar empresas de determinado setor e enfrentar um problema social ou produtivo. Eles podem estar relacionados, mas não descrevem o mesmo objetivo.

Considere-se, exclusivamente como exemplo analítico, uma iniciativa destinada a reduzir interrupções no abastecimento de água em áreas urbanas previamente delimitadas. O problema não se encerra na fabricação de sensores. Pode envolver identificação de perdas, manutenção, operação das redes, organização do atendimento e condições de acesso dos usuários.

Um projeto de sensores poderia participar dessa iniciativa. Um laboratório poderia realizar testes. Uma empresa poderia fabricar dispositivos. Mas o aumento da produção desses equipamentos não seria, por si só, comprovação da melhoria do abastecimento.

O exemplo mostra por que o objeto tecnológico precisa ser relacionado ao resultado que justifica sua utilização. Também impede presumir que a solução sempre exigirá uma tecnologia inédita.

A missão, nesse enquadramento, não substitui a investigação do problema. Organiza uma relação entre finalidade, atividades e formas de verificar resultados.

Para os parques, a consequência é importante: **instalar uma empresa que desenvolve uma tecnologia e contribuir para uma transformação territorial são acontecimentos relacionados, mas não equivalentes**.

18.4 O território do problema não coincide necessariamente com o território da solução

Wanzenböck e Frenken (2020) discutem a distribuição de responsabilidades entre escalas territoriais nas políticas de inovação voltadas a desafios sociais. Os autores atribuem relevância à formulação contextualizada dos problemas e à aprendizagem entre regiões, combinadas com funções mais abrangentes de pesquisa, regulação e coordenação. A análise utiliza principalmente referências europeias e não constitui uma descrição das competências legais dos entes federativos brasileiros.

Sua contribuição permite distinguir três geografias: aquela em que o problema se manifesta, aquela em que estão as competências para enfrentá-lo e aquela em que se tomam decisões sobre financiamento e execução.

Essas geografias podem coincidir parcialmente. Não há razão para pressupor coincidência integral.

No exemplo do abastecimento, uma necessidade localizada pode mobilizar equipamentos desenvolvidos em outra região, pesquisa realizada em uma universidade e recursos administrados por organizações de diferentes escalas. O resultado será territorialmente utilizado, embora não seja produzido por um único território.

Isso não significa reduzir os habitantes a receptores passivos de soluções externas. Na investigação proposta, importa saber como suas experiências participam da definição do problema e da avaliação da utilização.

Também não significa que cada município precise reproduzir todos os laboratórios e fornecedores envolvidos. Uma rede pode permitir acesso compartilhado a competências.

A questão é verificar se essa rede amplia as possibilidades dos lugares envolvidos ou se concentra o desenvolvimento em alguns deles, deixando aos demais apenas funções delimitadas de utilização.

A distribuição espacial da inovação é, portanto, parte de seu resultado, e não apenas de sua logística.

18.5 Muitos instrumentos não formam automaticamente uma estratégia

A análise territorial precisa alcançar o intervalo entre os instrumentos.

Uma bolsa, um auxílio à pesquisa, um financiamento empresarial e um contrato de fornecimento podem participar de uma trajetória sem terem sido organizados como sequência. A existência de cada instrumento não comprova que a passagem entre eles esteja assegurada.

Propomos observar essa articulação a partir das funções necessárias à atividade, sem presumir uma ordem rígida ou irreversível.

Quadro 18.1 - Funções a distinguir na construção territorial de capacidades

Função	Pergunta de análise	Relação com o território
Formação e pesquisa	Que conhecimentos e profissionais se tornam disponíveis?	Instituições de formação, equipes e possibilidades de continuidade
Desenvolvimento e experimentação	Que soluções podem ser concebidas e verificadas?	Laboratórios, usuários, instalações de teste e cooperação técnica
Organização produtiva	Como a solução passa a ser realizada de maneira repetida?	Engenharia, fornecedores, equipamentos e trabalho especializado
Utilização e demanda	Quem pode incorporar a solução e sustentar seu uso?	Compradores, serviços, infraestrutura e condições de acesso
Manutenção e aperfeiçoamento	Quem consegue resolver problemas e desenvolver a etapa seguinte?	Assistência, atualização, memória técnica e novas aplicações
Avaliação	Que diferença foi produzida e para quem?	Resultados produtivos, sociais e territoriais, inclusive efeitos não previstos

Fonte: elaboração analítica para esta obra. O quadro descreve funções possíveis, não as regras de um programa específico.

A organização produtiva pode devolver problemas à pesquisa. A experiência dos usuários pode modificar o projeto. A manutenção pode revelar necessidades não identificadas nos testes iniciais.

Essa reciprocidade impede tratar a inovação como uma esteira que recebe ciência em uma extremidade e entrega automaticamente desenvolvimento regional na outra.

O papel do parque pode estar em uma ou várias dessas funções. O importante é não atribuir a ele a realização do conjunto quando sua contribuição se concentra em uma parte.

Também não será interpretada como fracasso a ausência de uma função que o empreendimento nunca se propôs a executar. O problema surge quando essa função é necessária ao objetivo anunciado e não se consegue identificar quem a realiza.

18.6 Quem compra pode participar da aprendizagem

A legislação brasileira oferece um instrumento que explicita a relação entre demanda e desenvolvimento. O artigo 20 da Lei nº 10.973/2004, na redação resultante das alterações de 2016, prevê a contratação de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico, destinadas à solução de problema técnico específico ou à obtenção de produto, serviço ou processo inovador (Brasil, 2004).

O Decreto nº 9.283/2018 detalha a encomenda tecnológica e admite, nas condições nele previstas, atividades anteriores à introdução da solução no mercado, incluindo protótipos, escalonamento e determinadas instalações produtivas. Também estabelece acompanhamento dos resultados e modalidades de remuneração relacionadas ao compartilhamento do risco tecnológico. A existência dessas disposições não demonstra sua utilização em todos os setores ou parques (Brasil, 2018).

O significado analítico está na diferença entre comprar algo já disponível e contratar uma atividade cujo resultado ainda precisa ser desenvolvido.

Na segunda situação, o comprador participa da definição do problema. Isso não significa especificar previamente toda a solução: pode significar estabelecer necessidades, condições de utilização e parâmetros de desempenho.

Para o território, uma encomenda pode mobilizar equipes e fornecedores. Mas esse efeito precisa ser acompanhado. A aquisição de um produto não demonstra automaticamente que seu projeto, fabricação e manutenção estejam disponíveis localmente.

Também é necessário separar incerteza tecnológica de descumprimento administrativo. Um resultado técnico não alcançado não constitui, por definição, prova de irregularidade; a previsão de risco tampouco elimina as obrigações de execução e acompanhamento.

A demanda entra na análise como uma relação organizada, não como garantia de sucesso.

18.7 O financiamento possui uma geografia e um tempo

Mazzucato e Macfarlane (2023), em estudo sobre o KfW e o BNDES, relacionam o papel dos bancos públicos de investimento a seus mandatos, fontes de recursos, conhecimentos internos e formas de governança. Sua interpretação enfatiza a possibilidade de orientar financiamento de longo prazo a objetivos definidos. Não equivale a demonstrar que toda operação realizada por um banco de desenvolvimento produza os mesmos resultados.

Para este livro, o problema do financiamento será observado em relação ao tempo das atividades.

Uma equipe pode concluir uma pesquisa e precisar de outro tipo de recurso para organizar a fabricação. Uma empresa pode dispor de tecnologia e encontrar compradores sem condições de financiar sua aquisição. Um laboratório pode receber equipamentos e não contar com recursos equivalentes para sua utilização continuada.

Essas situações hipotéticas mostram que o montante aplicado não descreve toda a disponibilidade financeira. Prazo, finalidade, condições de acesso e continuidade também importam.

A expressão "capital paciente" não será tomada como sinônimo de financiamento ilimitado ou ausência de avaliação. No enquadramento analítico aqui adotado, interessa a compatibilidade entre o horizonte do recurso e o processo que ele pretende sustentar.

A interrupção de um financiamento pode encerrar uma tentativa inviável ou comprometer uma trajetória que ainda não alcançou condições de utilização. Distinguir as duas situações exige informação sobre o projeto, não apenas sobre sua duração.

O território participa dessa temporalidade quando perde equipes, fornecedores ou possibilidades de formação durante os intervalos entre etapas. A disponibilidade posterior de dinheiro não recompõe automaticamente a mesma configuração.

18.8 O Estado também precisa de competências próprias

Kattel e Mazzucato (2018) destacam as capacidades dinâmicas do setor público: formular problemas, coordenar instrumentos, experimentar, avaliar e modificar decisões a partir da aprendizagem. A abordagem distingue a existência formal de uma organização de sua capacidade efetiva de atuar. Os autores enfatizam também conhecimentos diversos e mecanismos de participação, não apenas procedimentos administrativos padronizados.

Essa perspectiva recoloca os servidores, pesquisadores e técnicos públicos dentro da história da inovação.

Para analisar um projeto, uma organização precisa conseguir compreender seu objeto. Para acompanhar resultados, precisa reconhecer o que foi executado e o que mudou. A contratação de assessoria pode acrescentar competências, mas não resolve automaticamente quem conserva a capacidade de interpretar e utilizar o conhecimento recebido.

Considere-se uma situação hipotética: a equipe responsável por um programa é substituída sem transmissão adequada dos registros e das decisões anteriores. Os contratos podem permanecer formalmente vigentes, enquanto parte da capacidade de acompanhá-los precisa ser reconstruída.

O problema aproxima a memória estatal da memória industrial discutida nos capítulos anteriores. Em ambos os casos, continuidade organizacional não se reduz à permanência do nome da instituição.

Também não se deve pressupor que todo parque possua condições para coordenar uma missão regional. A capacidade de gerir imóveis, organizar eventos ou apoiar empresas não equivale automaticamente à de negociar projetos complexos entre diferentes organizações.

O Estado empreendedor, nessa leitura, precisa ser investigado como conjunto de competências concretas. Sua existência não se comprova por uma declaração de intenção.

18.9 O território pode questionar a missão

A abordagem orientada por missões também recebeu críticas. Brown (2021), ao examinar a proposta de criação do Scottish National Investment Bank, questionou a insuficiente definição operacional de determinados objetivos e seu ajuste às condições da economia regional. O artigo discutia a formulação do novo banco, não uma avaliação de seus resultados posteriores. Sua crítica enfatizava a necessidade de considerar a demanda empresarial e a diversidade dos processos de inovação, inclusive aqueles não centrados em novas empresas de alta tecnologia.

Esse contraponto é relevante para o livro porque impede transformar a missão na palavra capaz de resolver todos os problemas identificados na política de parques.

Substituir "ecossistema" por "missão" não demonstra mudança no funcionamento de uma instituição. A nova denominação pode acompanhar outra articulação de recursos e responsabilidades, mas também pode preservar as mesmas práticas.

A questão não se resolve pela oposição abstrata entre ambição e pragmatismo. Um objetivo ambicioso pode exigir capacidades ainda inexistentes. O problema é identificar como se pretende construí-las, com quais etapas e sob quais condições.

Também será necessário distinguir inovação de fronteira e difusão de conhecimentos disponíveis. Um território pode precisar desenvolver uma solução inédita em determinada área e, simultaneamente, enfrentar dificuldades para utilizar tecnologias já conhecidas em outras.

A crítica de Brown não refuta, por si só, a abordagem das missões. Introduz uma exigência de verificação: a direção anunciada precisa ser confrontada com os agentes, os recursos e os problemas efetivamente existentes.

A missão também deve ser interrogada pelo território, e não apenas o território reorganizado pela missão.

18.10 Quem define o problema e quem avalia a solução?

Wanzenböck e Frenken (2020) observam que desafios sociais possuem dimensões contextuais e contestadas. Também assinalam que sua solução não depende necessariamente de uma tecnologia nova: pode combinar conhecimentos existentes, transformações organizacionais, regulação e mudanças de práticas. Essa leitura questiona a redução automática de todo problema coletivo a uma demanda por pesquisa tecnológica.

A consequência analítica é separar o problema relatado pela população do produto que uma organização já sabe oferecer.

No exemplo hipotético do abastecimento, uma empresa pode apresentar um sistema de monitoramento. Para avaliar sua pertinência, é necessário compreender se a dificuldade principal está na identificação das falhas, na manutenção, na gestão operacional ou em outra condição. A solução disponível não pode ser utilizada como única definição do problema.

O mesmo raciocínio se aplica à participação. Ouvir usuários depois que o projeto está concluído é diferente de incorporar suas experiências à formulação das necessidades. São modalidades que podem produzir informações distintas.

A investigação considerará, portanto, quem participa das decisões, quais conflitos aparecem e como as divergências são registradas. Não presumirá que universidades, empresas e governo representem integralmente todas as pessoas afetadas.

A escolha de objetivos também não pode ser convertida em uma conclusão puramente técnica. Informações sobre custos, riscos e possibilidades delimitam alternativas, mas não eliminam diferenças sobre prioridades e distribuição de benefícios.

A dimensão pública de uma missão está relacionada a esse processo de definição e avaliação, não apenas à origem orçamentária dos recursos.

18.11 Contrapartidas: o apoio e o comportamento esperado

Mazzucato e Rodrik (2026) distinguem critérios de elegibilidade e condicionalidades associadas ao comportamento das empresas apoiadas. Uma regra que apenas delimita quem pode participar não necessariamente exige uma mudança adicional. Os autores analisam compromissos relacionados, entre outros aspectos, a investimento, formação, acesso aos resultados e repartição de riscos e retornos. Sua taxonomia organiza possibilidades e casos; não apresenta uma estimativa causal única de sua eficácia.

Essa distinção permite tornar mais precisa a análise dos incentivos territoriais.

Estar instalado em uma área é diferente de desenvolver uma atividade de pesquisa nela. Manter um número de empregados não informa, sozinho, que funções foram preservadas. Receber equipamentos não demonstra que outras empresas possam utilizá-los.

A questão passa a ser o conteúdo do compromisso: qual mudança se esperava produzir e como sua realização poderia ser observada?

Os próprios autores reconhecem que uma multiplicidade de exigências detalhadas pode restringir a experimentação e que relações próximas entre governo e empresas apresentam riscos de captura. O problema não se resolve acrescentando indiscriminadamente condições a todo instrumento (Mazzucato; Rodrik, 2026).

Para o livro, a avaliação distinguirá o compromisso formal, a atividade realizada e o resultado produzido.

Também separará retorno financeiro e retorno público. A recuperação de recursos é uma dimensão; acesso a um serviço, conhecimento disponibilizado e competências profissionais constituem outras. Não serão somadas como benefícios equivalentes sem critérios explícitos.

A contrapartida torna-se um objeto verificável quando deixa de ser uma expressão genérica de reciprocidade.

18.12 Conservar capacidades não significa imobilizar empresas

A discussão das contrapartidas encontra um problema territorial: o que exatamente se pretende conservar?

Uma empresa pode mudar de controle e manter suas atividades de engenharia. Pode permanecer formalmente no município e transferir parte do desenvolvimento para outra unidade. O endereço e a propriedade, isoladamente, não descrevem o destino das competências.

Propomos distinguir **continuidade empresarial, continuidade profissional e continuidade tecnológica**. A primeira se refere à organização; a segunda, às trajetórias das pessoas; a terceira, à possibilidade de realizar e transformar atividades.

As três podem se reforçar, mas também podem divergir.

Uma equipe que ingressa em outra organização pode conservar conhecimentos e encontrar novos projetos. Um laboratório que perde sua aplicação original pode desenvolver outra. A preservação não precisa significar reprodução integral do passado.

Ao mesmo tempo, a circulação de pessoas não garante que todas as competências coletivas sejam recompostas. A capacidade de integrar um sistema pode depender de relações que não acompanham automaticamente cada profissional.

Essa distinção também protege a análise da universidade contra uma instrumentalização estreita. O valor da formação e da pesquisa não se encerra na permanência local de todos os graduados ou na aplicação imediata de cada resultado. O recorte de uma missão não abrange a totalidade das funções científicas e educacionais.

O que o livro procura identificar é como essas funções se relacionam com determinadas trajetórias produtivas, sem reduzir umas às outras.

18.13 Avaliar três resultados diferentes

Mello e Serra (2023), ao examinar documentos e legislação do SPAI entre 2006 e 2018 e entrevistas realizadas em 2013 e 2018, identificaram dificuldades na conexão entre os indicadores acompanhados e as transformações regionais esperadas. Sua análise mostra a necessidade de distinguir resultados internos dos parques e mudanças na estrutura produtiva. O estudo não constitui uma avaliação atualizada de cada empreendimento em 2026.

A partir dessa distinção, propomos acompanhar três planos.

O primeiro é o **resultado organizacional**: instalações disponibilizadas, serviços prestados, projetos e empresas atendidas.

O segundo é o **resultado produtivo e tecnológico**: atividades que passaram a ser realizadas, competências preservadas, desenvolvimento de fornecedores e novas possibilidades de fabricação ou integração.

O terceiro é o **resultado público associado ao problema**: a mudança efetivamente observada na situação que motivou a iniciativa.

No exemplo do abastecimento, produzir sensores pertence a um plano; incorporá-los à operação pertence a outro; reduzir interrupções para determinados usuários constitui um terceiro resultado.

Uma contribuição pode ser demonstrada em uma etapa sem que todas as demais tenham ocorrido. Isso exige precisão, não desqualificação automática.

Também será necessário considerar o contrafactual: parte de uma atividade poderia ter acontecido sem o instrumento examinado. A simples coexistência temporal não permite atribuir integralmente o resultado ao parque ou ao financiamento.

A avaliação territorial precisa, ainda, reconhecer deslocamentos. Atrair uma equipe de outro município pode ampliar a capacidade local sem acrescentar o mesmo contingente ao estado. O efeito depende da escala e das funções efetivamente modificadas.

Quadro 18.2 — Unidades de observação para avaliar a contribuição dos parques

Camada	Pergunta	Unidade e evidência
Contexto	Em que economia o parque atua?	Município: emprego, setores e escolaridade.
Funcionamento	O que o ambiente oferece e executa?	Participante e serviço: cadastro, contratos, uso e recursos.
Contribuição	O que se tornou possível com a intervenção?	Projeto e trajetória: situação anterior, mecanismo e entrega.

Fonte: elaboração dos autores.

A distinção pode ser aplicada aos resultados empíricos desta edição. A base municipal do capítulo 16 situa o contexto; os balanços dos parques registram funcionamento; os projetos do capítulo 15 permitem examinar objetos, participantes e estágios de execução. Nenhuma camada substitui a seguinte. Um aumento do emprego municipal não identifica a contribuição do parque, e um serviço realizado não demonstra sozinho a transformação do problema público.

Para avançar entre as camadas, o cadastro deve conservar identificador do participante, modalidade de vínculo, datas de ingresso e saída, serviços recebidos, localização e entregas documentadas. Com isso, torna-se possível distinguir crescimento das mesmas empresas, entrada de novos participantes e mudanças de cobertura do relatório. A explicação causal continuará exigindo um desenho específico, mas a comparação descritiva deixará de depender de totais sem população definida.

18.14 O parque como ponto de articulação, não como substituto da estratégia

A configuração analisada permite situar o parque em uma posição intermediária. Ele pode aproximar necessidades, competências e instrumentos sem controlar integralmente nenhum desses conjuntos.

Uma de suas possíveis funções é traduzir um problema empresarial em uma demanda que possa ser investigada por uma instituição de pesquisa. Outra é facilitar o acesso a uma infraestrutura. Outra, ainda, é reunir agentes que não haviam identificado possibilidades de cooperação.

Essas funções não são sinônimos de dirigir uma política industrial. Tampouco são atividades necessariamente secundárias. Seu significado depende de haver problemas cuja solução exija exatamente esse tipo de articulação.

O parque também pode participar da produção de informação sobre as capacidades regionais. Um cadastro que identifica tarefas, equipamentos e equipes oferece uma base diferente daquela formada apenas por nomes empresariais.

Essa informação permite reconhecer o que existe, o que precisa ser acessado externamente e o que deixou de estar disponível. Sua utilização, porém, depende de atualização e de relações com as organizações envolvidas.

A comparação entre os parques paulistas deverá observar essas funções em seus contextos. Não há motivo para esperar que um empreendimento associado a um campus universitário opere da mesma maneira que uma rede urbana ou uma instalação próxima a fabricantes consolidados.

O território condiciona as possibilidades do parque. O parque pode modificar parte dessas possibilidades. A relação não é de determinação unilateral, mas de transformação histórica.

18.15 Um Estado territorialmente articulado

O percurso do capítulo permite reunir três questões que não podem ser resolvidas separadamente: **a direção do investimento, a organização das capacidades e a distribuição territorial de seus resultados**.

A direção identifica o problema e a transformação pretendida. A organização esclarece quem realiza as atividades e como os recursos se combinam. A distribuição mostra onde se aprende, produz e utiliza a tecnologia, assim como quem consegue participar de seus benefícios.

Nenhuma dessas dimensões pode ser deduzida apenas do valor investido ou do número de organizações credenciadas.

O Estado empreendedor encontra o território quando sua atuação passa a ser observada por essas relações concretas. Um orçamento nacional pode sustentar uma capacidade local; uma instalação local pode atender necessidades de outras regiões; uma empresa privada pode utilizar conhecimento público e participar de uma produção coletiva.

A conclusão não é a existência de um modelo único a ser aplicado a todos os parques. É a necessidade analítica de distinguir as funções que cada arranjo realiza e as condições que permitem sua continuidade.

Também não se trata de substituir a pesquisa por uma celebração das missões. Uma missão pode permanecer indeterminada, mobilizar instrumentos desconectados ou produzir resultados diferentes dos esperados. Seu conteúdo precisa ser examinado com a mesma atenção crítica dedicada aos ecossistemas e aos empreendimentos imobiliários.

A contribuição deste capítulo é recolocar o parque dentro de uma arquitetura mais ampla. Ele pode participar da construção de capacidades, mas não substitui formação científica, financiamento, produção, demanda e avaliação.

No capítulo seguinte, essa discussão será relacionada aos problemas da reindustrialização e da soberania tecnológica. Será necessário distinguir o consumo de tecnologias avançadas da capacidade de desenvolvê-las e a presença de instalações da possibilidade de decidir sobre sua transformação.

O território não é o destino final de uma política concebida fora dele. É uma das condições de sua realização, um dos lugares em que seus limites se tornam visíveis e a escala concreta em que se pode verificar o que a sociedade passou a ser capaz de fazer.

Referências

BRASIL. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta dispositivos relativos à ciência, tecnologia e inovação e estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Texto consolidado consultado em: 1 out. 2026.

BROWN, Ross. Mission-oriented or mission adrift? A critical examination of mission-oriented innovation policies. European Planning Studies, v. 29, n. 4, p. 739–761, 2021. DOI: 10.1080/09654313.2020.1779189.

FRENKEN, Koen; NEFFKE, Frank; VAN DAM, Alje. Capabilities, institutions and regional economic development: a proposed synthesis. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, v. 16, n. 3, p. 405–416, 2023. DOI: 10.1093/cjres/rsad021.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. Pesquisa para a indústria. Agência FAPESP, São Paulo, 27 fev. 2009. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/index.php/pesquisa-para-a-industria/10152. Acesso em: 2 out. 2026.

KATTEL, Rainer; MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 787–801, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty032.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

MAZZUCATO, Mariana. The entrepreneurial state: debunking public vs. private sector myths. London: Anthem Press, 2013.

MAZZUCATO, Mariana; MACFARLANE, Laurie. Mission-oriented development banks: the case of KfW and BNDES. London: UCL Institute for Innovation and Public Purpose, 2023. Working Paper Series, n. 2023-13. Disponível em: https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10196217/. Acesso em: 2 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana; RODRIK, Dani. Industrial policy with conditionalities: a taxonomy and sample cases. Industrial and Corporate Change, artigo dtaf063, publicação antecipada, 19 mar. 2026. DOI: 10.1093/icc/dtaf063.

MELLO, Patrícia; SERRA, Maurício Aguiar. Orquestrando parques tecnológicos como Política Pública para o desenvolvimento econômico regional: uma avaliação do Sistema Paulista de Ambientes de Inovação. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, v. 22, e023019, p. 1–33, 2023. DOI: 10.20396/rbi.v22i00.8671062.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

WANZENBÖCK, Iris; FRENKEN, Koen. The subsidiarity principle in innovation policy for societal challenges. Global Transitions, v. 2, p. 51–59, 2020. DOI: 10.1016/j.glt.2020.02.002.

19. Reindustrialização e soberania tecnológica

Em 9 de maio de 2023, Saab e Embraer inauguraram a linha de produção do Gripen E em Gavião Peixoto, no interior paulista. Segundo a comunicação empresarial, técnicos da Embraer haviam realizado treinamento teórico e prático na Suécia, trabalhando com profissionais da Saab. A instalação brasileira receberia estruturas produzidas tanto em Linköping quanto em São Bernardo do Campo. A fabricação local surgia, portanto, de uma combinação entre aprendizagem profissional, infraestrutura brasileira e cooperação internacional (Saab, 2023).

O acontecimento permite formular uma questão que ultrapassa a indústria aeronáutica: **o que significa dominar uma tecnologia quando sua produção depende de conhecimentos, componentes e organizações distribuídos por diferentes países?**

A existência de uma linha de montagem não responde integralmente à pergunta. Mas a utilização de componentes estrangeiros também não demonstra, por si só, ausência de aprendizagem local. Entre a simples aquisição de um produto e a capacidade de conceber sua geração seguinte existem funções distintas de fabricação, integração, ensaio, manutenção e desenvolvimento.

É nesse intervalo que reindustrialização e soberania tecnológica precisam ser relacionadas.

Nos capítulos anteriores, reconstruímos capacidades formadas, interrompidas e reorganizadas. Agora, interessa compreender o significado de sua reconstrução diante de problemas tecnológicos diferentes daqueles que orientaram a industrialização paulista do século XX.

A pergunta não é apenas como voltar a produzir. É **quais possibilidades de ação um território adquire quando consegue compreender, fabricar, modificar e manter as tecnologias das quais depende**.

19.1 Reindustrializar não é restaurar uma fotografia de 1980

Rodrik (2016) identifica um processo de desindustrialização prematura no qual diversas economias passaram a perder participação manufatureira em níveis de renda inferiores aos alcançados pelos primeiros países industrializados. Sua análise distingue a evolução do emprego daquela da produção industrial: nas economias avançadas, a redução de postos de trabalho não foi acompanhada, na mesma proporção, pela perda de participação da manufatura medida a preços constantes. Globalização e mudanças tecnológicas aparecem como componentes dessa transformação.

Essa distinção impede definir reindustrialização como retorno obrigatório à composição ocupacional de uma década anterior.

Recuperar o número de empregos, ampliar a produção e reconstruir capacidades são objetivos analiticamente diferentes. Podem se reforçar, mas nenhum deles comprova sozinho a realização dos demais.

Neste livro, a reindustrialização será examinada como **ampliação ou recomposição da capacidade de realizar atividades produtivas tecnologicamente relevantes**, incluindo suas relações com pesquisa, engenharia e serviços especializados. Essa definição não exige reproduzir os produtos, os métodos de trabalho ou a distribuição territorial do passado.

Uma empresa pode desenvolver outra família de equipamentos utilizando conhecimentos anteriormente aplicados em um setor distinto. Uma infraestrutura de pesquisa pode originar instrumentos antes importados. Uma cadeia existente pode incorporar atividades de projeto que anteriormente eram realizadas fora do país.

O elemento comum não é a volta de uma antiga marca. É a transformação das tarefas que o sistema produtivo consegue executar.

A memória industrial continua importante porque permite reconhecer competências acumuladas e rupturas. Entretanto, funciona como referência para compreender possibilidades, não como catálogo de organizações que deveriam ser reconstruídas de maneira idêntica.

19.2 Soberania como capacidade de agir

Edler et al. (2023) propõem compreender a soberania tecnológica como capacidade de ação dos Estados no sistema internacional, e não como propriedade territorial de todas as tecnologias. Em sua interpretação, ela constitui um meio para realizar objetivos econômicos e sociais, não uma finalidade autossuficiente. Os autores procuram distinguir essa abordagem tanto da confiança irrestrita na estabilidade de toda cooperação internacional quanto da busca de uma autarquia que desconsidere seus custos e as vantagens das interdependências.

A distinção é central para o livro.

Soberania tecnológica não será utilizada como sinônimo de produzir tudo dentro das fronteiras nacionais. Também não será confundida com a nacionalidade dos acionistas de cada empresa.

O problema é a possibilidade de compreender e utilizar uma tecnologia sem ficar sujeito a uma dependência que elimine alternativas de ação. Essa possibilidade pode envolver produção própria, acesso confiável a fornecedores, domínio de interfaces, conhecimento para adaptar equipamentos e condições de desenvolver soluções substitutas.

A capacidade relevante depende da atividade analisada. Manter um sistema em funcionamento exige competências diferentes daquelas necessárias para projetar seus componentes. Participar de um projeto internacional pode ampliar determinadas funções locais sem transferir integralmente todas as decisões.

Por isso, a pergunta "essa tecnologia é nacional?" será desdobrada: **quais partes são desenvolvidas no país, quais são fabricadas, quais podem ser modificadas e quais dependem de autorização, conhecimento ou fornecimento externos?**

A resposta precisa acompanhar funções, não apenas marcas e endereços.

19.3 Nem toda dependência possui o mesmo significado

Propomos distinguir **interdependência produtiva** de **vulnerabilidade crítica**. A primeira descreve a utilização de recursos provenientes de outras organizações ou lugares. A segunda exige considerar o que acontece quando determinado recurso deixa de estar disponível.

Essa diferença pode ser explicada por um exemplo hipotético. Um equipamento é fabricado majoritariamente no país, mas utiliza um componente externo sem substituto imediatamente compatível. A participação desse componente no custo pode ser pequena e, ainda assim, sua ausência pode interromper o funcionamento do sistema.

Em outra situação, uma empresa utiliza uma proporção maior de componentes importados, mas consegue recorrer a diferentes fornecedores, modificar especificações e manter a integração do produto.

Os percentuais de conteúdo local, isoladamente, não permitem determinar qual configuração oferece maior capacidade de continuidade.

Para analisar a vulnerabilidade, consideraremos a função do item, a existência de alternativas, o tempo necessário à substituição e os conhecimentos exigidos para adaptá-lo. O mesmo procedimento se aplica a equipamentos, programas de computador, serviços especializados e direitos de utilização.

Uma dependência também pode mudar com o tempo. A aprendizagem pode permitir substituir um recurso ou reduzir a necessidade de assistência externa. A interrupção de uma equipe pode produzir o movimento contrário, mesmo quando a fabricação permanece no mesmo local.

A soberania tecnológica apresenta, assim, uma dimensão temporal: não se refere apenas ao acesso de hoje, mas às condições de conservar e transformar esse acesso.

19.4 A autonomia também envolve custos e escolhas

A relocalização produtiva não elimina automaticamente os riscos. No OECD Supply Chain Resilience Review, a OCDE apresenta simulações em que cenários de relocalização ampla das cadeias reduzem comércio e produto, sem melhorar de maneira consistente a estabilidade das economias analisadas. Em parte dos cenários, a volatilidade aumenta. São resultados de modelagem, sujeitos às hipóteses utilizadas, e não uma demonstração de que qualquer política seletiva de produção local seja inadequada (OECD, 2025).

O contraponto permite evitar que soberania se transforme em uma justificativa genérica para qualquer empreendimento.

Duplicar uma capacidade pode reduzir determinada exposição, mas também mobilizar recursos que poderiam ser utilizados de outra maneira. Concentrar toda a produção em um único território nacional pode eliminar uma dependência externa e criar outra concentração interna.

A comparação exige identificar alternativas: produção, diversificação de fornecedores, cooperação, formação de competências de manutenção ou desenvolvimento de soluções substitutas. Essas possibilidades não são equivalentes e podem ser combinadas.

O problema também é distributivo. Custos adicionais podem ser assumidos pelo orçamento público, por empresas compradoras ou pelos usuários finais. Benefícios de aprendizagem podem concentrar-se em determinadas organizações. A avaliação precisa reconhecer quem participa de cada lado dessa relação.

Não há um percentual universal de conteúdo nacional capaz de resolver essas escolhas.

A análise proposta será específica: **qual vulnerabilidade se procura reduzir, por que ela importa e que capacidades são efetivamente acrescentadas pelo instrumento utilizado?**

19.5 Semicondutores: localizar uma fábrica não encerra a cadeia

A Lei nº 14.968, de setembro de 2024, instituiu o Programa Brasil Semicondutores - Brasil Semicon - e definiu objetivos relacionados à pesquisa, ao desenvolvimento, ao projeto, à produção e à aplicação de semicondutores, displays e painéis solares. O texto também reconhece atividades diferenciadas na cadeia, incluindo encapsulamento, testes, materiais e equipamentos. A legislação documenta finalidades e instrumentos; não constitui prova de realização integral dessas capacidades (Brasil, 2024a).

Essa diferenciação impede tratar a microeletrônica como uma atividade única, resumida à presença ou ausência de uma grande fábrica.

O projeto de circuitos, a fabricação, o encapsulamento e a integração de sistemas correspondem a funções distintas. A questão territorial consiste em identificar quais delas se encontram disponíveis e como se relacionam.

No INCT NAMITEC, a agenda de encapsulamento inclui uma linha vinculada à Unicamp e ao CTI Renato Archer, dedicada ao desenvolvimento de tecnologias de empacotamento eletrônico avançado e integração híbrida, com atenção à integração eletrofotônica. A apresentação descreve uma frente de pesquisa específica, não o domínio já concluído de toda a cadeia de semicondutores (NAMITEC, [s.d.]).

O exemplo mostra por que uma atividade por vezes tratada como etapa final pode exigir conhecimentos especializados e desenvolvimento próprio.

Para os parques paulistas, a contribuição possível não será definida apenas pela ambição de abrigar uma fábrica. Pode estar na articulação entre projeto, ensaios, integração e utilização industrial.

O resultado tecnológico depende da função efetivamente constituída. Uma denominação setorial ampla não substitui a identificação das competências.

19.6 Inteligência artificial: o aplicativo não representa todo o sistema

O estudo Soberania digital no Brasil, publicado pelo CGEE em 2026, distingue dimensões informacionais, infraestruturais e lógicas da autonomia digital. A análise inclui dados, redes, centros de processamento, equipamentos, programas, modelos e padrões técnicos. O documento enfatiza a capacidade de compreender e governar essas diferentes camadas, em vez de reduzir o problema à localização de servidores. Trata-se de uma formulação apresentada no estudo, não de comprovação de que suas propostas tenham sido implementadas (Cgee, 2026).

Essa abordagem é relevante para uma rede de parques que abriga empresas de software e inteligência artificial.

Considere-se uma situação hipotética: uma empresa desenvolve uma aplicação que utiliza um modelo externo por meio de um serviço contratado. A solução pode produzir conhecimento e valor econômico, mas a empresa não controla necessariamente o modelo, a infraestrutura ou suas condições futuras de acesso.

A questão não é desqualificar a aplicação. É reconhecer sua posição na estrutura tecnológica.

De modo semelhante, instalar um centro de dados no território não significa desenvolver os processadores utilizados nem dominar todos os programas que organizam seu funcionamento. Por outro lado, uma equipe pode produzir conhecimentos relevantes em software sem fabricar os equipamentos sobre os quais trabalha.

A análise distinguirá criação, adaptação, utilização e controle.

Também observará a possibilidade de migrar entre soluções, compreender limitações e conservar acesso aos dados necessários. A dependência digital pode estar menos no endereço do equipamento que na impossibilidade de modificar uma relação técnica ou contratual.

A soberania, nesse campo, não se mede apenas pela quantidade de aplicações anunciadas como nacionais.

19.7 Saúde: capacidade de fabricar e capacidade de desenvolver

Tatsch, Botelho e Koeller (2024) analisam a atuação da Fiocruz e do Instituto Butantan no enfrentamento da covid-19 a partir de sua formação histórica e das políticas que sustentaram suas

competências. As autoras identificam a importância da capacidade produtiva acumulada e das relações de transferência de tecnologia. Ao mesmo tempo, distinguem essa capacidade da geração endógena das inovações utilizadas na resposta examinada. O estudo não afirma que as instituições fossem desprovidas de pesquisa, mas que produção e inovação original não podem ser tratadas como realizações equivalentes.

A distinção oferece uma referência para interpretar a autonomia em saúde.

Fabricar, desenvolver processos, produzir insumos, realizar testes e conceber uma plataforma tecnológica são atividades diferentes. A ampliação de uma delas pode criar condições para outras, sem assegurar sua realização imediata.

Para o território paulista, essa leitura impede reduzir a participação do Butantan ou de outras instituições à quantidade de unidades produzidas. Também impede atribuir aos parques todas as capacidades existentes em hospitais, universidades e laboratórios públicos próximos.

A relação relevante é o que cada organização consegue acrescentar ao sistema: conhecimentos, equipamentos, processos, formação ou possibilidades de produção.

Existe ainda uma diferença entre capacidade industrial e acesso social. Um produto disponível tecnologicamente pode não estar disponível, nas mesmas condições, para todos os usuários que dele necessitam.

Por isso, a avaliação distinguirá o domínio da atividade, sua continuidade e sua utilização. Soberania tecnológica em saúde não será confundida com um indicador isolado de produção nem com uma promessa clínica.

19.8 Transição energética não é sinônimo de autonomia industrial

O Balanço Energético Nacional 2025, com dados de 2024, informa que as fontes renováveis representaram 88,2% da oferta interna de energia elétrica brasileira. O indicador se refere à matriz elétrica, não ao conjunto de todos os usos de energia nem à origem dos equipamentos utilizados para produzi-la (Epe, 2025).

A diferença entre composição energética e domínio tecnológico torna-se visível na indústria fotovoltaica. Em seu relatório de 2022, a Agência Internacional de Energia apontava participação chinesa superior a 80% nas principais etapas de fabricação de painéis solares. A instituição reconhecia a contribuição dessa expansão para a redução dos custos, ao mesmo tempo que identificava riscos associados à concentração geográfica das cadeias. Trata-se do diagnóstico publicado naquele ano, não de uma atualização estatística para 2026 (Iea, 2022).

Essas informações permitem separar dois processos: ampliar a utilização de uma fonte energética e ampliar a capacidade de desenvolver e fabricar seus equipamentos.

Um território pode avançar no primeiro sem alcançar a mesma posição no segundo. Pode também utilizar a expansão da demanda para desenvolver atividades de integração, controle, manutenção ou fabricação especializada.

A análise precisa identificar essas funções, em vez de classificar toda instalação de geração como indústria tecnológica local.

A dimensão ambiental tampouco desaparece quando se discute produção nacional. A localização das atividades exige examinar consumo de materiais, energia, água e condições de tratamento de resíduos.

Esses critérios pertencem à avaliação do processo produtivo, independentemente da nacionalidade da empresa.

Reindustrialização de baixo carbono e autonomia tecnológica podem se relacionar. Não são, entretanto, dois nomes para o mesmo resultado.

19.9 As capacidades que atravessam setores

A escolha de grandes setores pode ocultar competências utilizadas em muitos deles.

Neste livro, propomos observar também **capacidades transversais**: atividades que permitem desenvolver, testar, controlar ou fabricar soluções para diferentes aplicações. Essa é uma categoria de análise, não uma lista de prioridades previamente estabelecida.

Um exemplo hipotético ajuda a compreender sua importância. Uma equipe que domina a medição de determinada variável pode participar de um equipamento agrícola, de uma instalação de saneamento ou de um processo industrial. A aplicação muda, mas parte do conhecimento pode ser recombinada.

De maneira semelhante, projetar sistemas de controle, realizar ensaios de materiais ou desenvolver instrumentos de precisão pode conectar cadeias que aparecem separadas nas classificações econômicas.

A agricultura, a mobilidade e as tecnologias climáticas serão examinadas sob essa perspectiva. Não apenas como mercados finais, mas como campos nos quais problemas concretos mobilizam competências de engenharia, software, materiais e produção.

Essa abordagem permite compreender por que a interrupção de uma pequena empresa especializada pode afetar mais de um setor. Permite também reconhecer o alcance de uma infraestrutura compartilhada sem exigir que todos os seus usuários fabriquem produtos semelhantes.

O mapa da soberania tecnológica não será apenas um mapa de grandes indústrias. Será também uma representação das atividades que tornam essas indústrias capazes de funcionar, aprender e modificar seus sistemas.

É nesse plano que os parques podem participar de relações produtivas mais amplas do que suas especializações anunciadas.

19.10 O Sirius e os limites de um percentual de nacionalização

O LNLS informa que cerca de **85% dos recursos do projeto Sirius foram investidos dentro do país**. A instituição define expressamente esse indicador como nacionalização do investimento. Registra também a participação de mais de trezentas empresas brasileiras e de mais de quarenta organizações em desenvolvimentos tecnológicos específicos para o projeto (LNLS, [s.d.]).

O dado é relevante, mas sua definição precisa ser preservada. Não corresponde a uma medição de 85% de domínio brasileiro sobre todos os componentes, direitos e conhecimentos empregados.

A distinção não reduz a importância da participação industrial. Permite observar seu conteúdo com maior precisão.

Uma empresa que fornece um item padronizado, outra que adapta um componente e uma terceira que desenvolve uma solução inédita participam de maneiras diferentes. O valor contratado não descreve sozinho a aprendizagem associada a cada relação.

Para a análise proposta, importa acompanhar o que se tornou possível depois do projeto. O fornecedor consegue utilizar a competência em outro contrato? A equipe conserva condições de aperfeiçoar o produto? O conhecimento permanece dependente de uma única aplicação?

Essas perguntas relacionam nacionalização e continuidade tecnológica sem torná-las equivalentes.

O caso também recoloca a ciência como demandante de indústria. A infraestrutura de pesquisa não aparece apenas como origem de descobertas posteriormente aplicadas. Sua própria construção pode mobilizar problemas produtivos.

O papel dos parques nessa relação não deve ser presumido pela proximidade com o CNPEM. Precisa ser identificado onde houver participação efetiva na conexão entre organizações e atividades.

19.11 A escala da soberania e o trabalho dos territórios

Santos (2006) permite compreender o território por relações de proximidade e por conexões que articulam lugares distantes. As atividades locais participam de redes cujas decisões e recursos não se encerram no município. Essa perspectiva impede interpretar uma instalação como unidade territorial autossuficiente.

A soberania tecnológica discutida neste capítulo refere-se à capacidade de ação de um país, mas seus recursos são produzidos em lugares concretos.

Isso não transforma cada município em uma unidade que precise reproduzir todas as funções. Tampouco permite atribuir ao estado de São Paulo a autoria exclusiva de capacidades financiadas e utilizadas nacionalmente.

A questão é como os lugares participam da organização coletiva dessas possibilidades.

Uma competência pode ser formada em uma universidade paulista, utilizada por uma empresa de outro estado e aplicada em um serviço distribuído pelo país. A circulação não representa necessariamente perda para sua origem. O resultado depende das relações que conserva, das atividades que amplia e das funções que deixa de realizar.

Também existe a possibilidade de concentração. Uma política pode ampliar capacidades nacionais e distribuí-las de maneira espacialmente desigual. O aumento da autonomia em uma dimensão não elimina, por si só, diferenças de acesso e participação.

A contribuição dos parques será examinada nesse sistema de relações. Seu papel pode estar na formação de conexões locais, na utilização de competências externas ou na abertura de possibilidades para organizações que antes não conseguiam acessá-las.

A medida relevante não é a autossuficiência do empreendimento. É sua participação na capacidade de agir do conjunto.

19.12 Trabalho qualificado não é um recurso sem história

A soberania tecnológica também precisa ser observada no trabalho que permite exercer uma competência.

Propomos distinguir a disponibilidade de pessoas qualificadas da existência de condições para que utilizem seus conhecimentos de maneira continuada. Um território pode formar profissionais e não oferecer projetos compatíveis com suas competências. Pode conservar empregos e reduzir atividades de desenvolvimento.

Essas são possibilidades analíticas que exigem trajetórias profissionais e organizacionais, não apenas estatísticas de escolaridade.

O trabalho de técnicos, projetistas, operadores especializados e profissionais de manutenção também integra a análise. A titulação universitária não descreve, sozinha, todos os conhecimentos necessários à realização de um sistema complexo.

Há ainda uma dimensão de renovação. Uma equipe experiente pode continuar trabalhando sem conseguir formar novos integrantes. Nesse caso, a capacidade existe no presente, mas sua continuidade se torna incerta.

A reconstrução industrial não será medida apenas pela permanência dos profissionais que já dominam uma atividade. Será observada também pela formação de novas possibilidades de aprendizagem.

Isso não significa presumir que toda mudança ocupacional seja perda. Uma pessoa pode levar conhecimentos a outra empresa e ampliar sua utilização. O que precisa ser identificado é se a mobilidade preserva, modifica ou interrompe as funções anteriormente realizadas.

A autonomia tecnológica não reside apenas nos equipamentos disponíveis, mas na possibilidade de reunir pessoas capazes de compreender seu funcionamento e transformar sua utilização.

19.13 Como reconhecer uma ampliação efetiva da autonomia

A avaliação proposta não produzirá um índice único de soberania antes de identificar as dimensões relevantes. Uma medida agregada poderia ocultar combinações importantes: ampliar produção e manter dependência do projeto, desenvolver tecnologia e não conseguir fabricá-la ou conservar conhecimentos sem demanda suficiente para utilizá-los.

O quadro seguinte organiza perguntas comuns, sem estabelecer posições entre setores ou políticas.

Quadro 19.1 - Dimensões para analisar reindustrialização e autonomia tecnológica

Dimensão	Pergunta principal	Evidências que ajudam a responder
Concepção e modificação	Quem consegue definir e alterar o sistema?	Projetos, responsabilidades técnicas, documentação e direitos de utilização
Reprodução produtiva	A solução pode ser fabricada e mantida de maneira continuada?	Processos, fornecedores, ensaios, manutenção e capacidade de atendimento
Continuidade do acesso	O que acontece diante da interrupção de um recurso externo?	Alternativas disponíveis, tempo de substituição e possibilidade de adaptação
Renovação das competências	Quem desenvolve a geração seguinte e forma novas equipes?	Projetos sucessivos, formação profissional e circulação de conhecimentos
Resultados territoriais e públicos	Onde se acumulam benefícios, custos e capacidades?	Localização das funções, condições de trabalho, acesso, efeitos ambientais e distribuição dos resultados

Fonte: elaboração analítica para esta obra. O quadro não corresponde a uma classificação pronta de empresas, parques ou setores.

A avaliação também distinguirá anúncio, instalação e operação. Um projeto aprovado é um compromisso, não uma fábrica em funcionamento. A inauguração de uma instalação não demonstra utilização plena. A fabricação de um produto não assegura o domínio de seu aperfeiçoamento.

Os resultados poderão apresentar sinais diferentes entre dimensões. Essa heterogeneidade será preservada, em vez de convertida artificialmente em um veredicto único.

O objetivo não é declarar um território soberano ou dependente de maneira absoluta. É identificar **em quais atividades sua possibilidade de decisão e transformação aumentou ou diminuiu**.

19.14 A finalidade não se encerra na tecnologia

Mazzucato (2018) enfatiza a direção da inovação e a coordenação de investimentos em torno de problemas definidos. Essa perspectiva distingue o aumento da atividade inovadora do resultado social ou produtivo que ela procura alcançar. Desenvolver uma tecnologia é uma etapa relevante, mas não representa, por si só, a realização de todas as finalidades que motivaram seu apoio.

Essa distinção também se aplica à soberania.

A capacidade de produzir um equipamento não informa quem consegue utilizá-lo. A disponibilidade de um sistema digital não demonstra que todos os grupos tenham acesso equivalente. Uma atividade industrial pode ampliar competências e gerar custos ambientais que precisam ser considerados separadamente.

Por isso, a análise não adotará a sofisticação técnica como medida total do desenvolvimento.

A reconstrução de capacidades será examinada em relação à continuidade produtiva, às condições de trabalho, ao acesso aos resultados e aos efeitos sobre os territórios. Essas dimensões podem entrar em tensão e não serão resolvidas por uma expressão genérica de interesse estratégico.

Também será necessário reconhecer que diferentes problemas admitem soluções diferentes. A construção de autonomia pode envolver nova pesquisa, mas também manutenção, aperfeiçoamento e utilização mais ampla de conhecimentos existentes.

A tecnologia deixa de ser finalidade abstrata quando sua contribuição pode ser relacionada a uma possibilidade concreta de ação.

19.15 Dos territórios especializados aos territórios capazes de escolher

O percurso do capítulo permite estabelecer uma distinção final: **reindustrialização e soberania tecnológica podem se reforçar, mas não são sinônimos**.

A primeira pode ampliar produção, emprego e relações industriais. A segunda pergunta pelas condições de decisão, continuidade e transformação das tecnologias utilizadas. Uma instalação produtiva acrescenta atividades, mas sua contribuição à autonomia depende das funções que permite dominar.

Da mesma maneira, uma relação internacional pode ampliar a produção local e a aprendizagem. Sua existência não constitui, por definição, perda de soberania. O problema está no conteúdo da relação, nas alternativas disponíveis e na distribuição dos conhecimentos.

Para o livro, o território tecnologicamente complexo não será aquele que tenta realizar tudo isoladamente. Será aquele cuja configuração de organizações e competências amplia a possibilidade de enfrentar problemas, recombinar conhecimentos e participar das decisões sobre sua trajetória.

Essa formulação modifica o lugar dos parques paulistas. Eles deixam de aparecer como destino final da política de inovação e passam a ser examinados como participantes de redes de formação, desenvolvimento, fabricação e utilização.

Sua contribuição pode estar em um laboratório, em uma equipe recomposta, em uma conexão produtiva ou em uma atividade nova. Mas precisa ser reconhecida naquilo que essas relações permitem realizar.

O capítulo seguinte desenvolverá essa passagem **dos parques às missões territoriais**, articulando problemas, capacidades disponíveis, responsabilidades e formas de acompanhamento. Não se tratará de distribuir rótulos tecnológicos entre municípios, mas de examinar combinações possíveis sem apagar as desigualdades e as histórias locais.

A pergunta que organiza o futuro da rede paulista pode, assim, ser formulada sem confundir ambição com anúncio:

quais decisões tecnológicas o território consegue tomar, quais atividades consegue executar e que possibilidades conserva quando as condições externas mudam?

É nessa capacidade de agir - historicamente construída, territorialmente distribuída e nunca definitivamente assegurada - que a reindustrialização encontra o problema da soberania.

Referências

BRASIL. Lei nº 14.968, de 11 de setembro de 2024. Aperfeiçoa a política industrial para o setor de tecnologias da informação e comunicação e para o setor de semicondutores e cria o Programa Brasil Semicondutores. Brasília, DF: Presidência da República, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14968.htm. Acesso em: 2 out. 2026.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. Soberania digital no Brasil: diagnóstico, desafios e caminhos sob a perspectiva da ciência, tecnologia e inovação: sumário executivo estendido. Brasília, DF: CGEE, 2026. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/37878/227235/Sumario_Executivo_Soberania_Digital_PT_DEFESO.pdf/f0ecefc6-980b-c412-0984-00c8e3843bba?version=1.0. Acesso em: 2 out. 2026.

EDLER, Jakob; BLIND, Knut; KROLL, Henning; SCHUBERT, Torben. Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy: defining rationales, ends and means. Research Policy, v. 52, n. 6, artigo 104765, 2023. DOI: 10.1016/j.respol.2023.104765.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Balanço Energético Nacional 2025: relatório síntese: ano-base 2024. Rio de Janeiro: EPE, 2025. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2025. Acesso em: 2 out. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SISTEMAS MICRO E NANOELETRÔNICOS - NAMITEC. A7: Packaging / Encapsulamento. Campinas: INCT NAMITEC, [s.d.]. Disponível em: https://namitec.org.br/a7/. Acesso em: 2 out. 2026.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA. Solar PV global supply chains. Paris: IEA, 2022. Disponível em: https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains. Acesso em: 2 out. 2026.

LABORATÓRIO NACIONAL DE LUZ SÍNCROTRON - LNLS. Parcerias tecnológicas. Campinas: CNPEM/LNLS, [s.d.]. Disponível em: https://lnls.cnpem.br/sirius/parcerias-tecnologicas/. Acesso em: 2 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD supply chain resilience review: navigating risks. Paris: OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/94e3a8ea-en.

RODRIK, Dani. Premature deindustrialization. Journal of Economic Growth, v. 21, p. 1–33, 2016. DOI: 10.1007/s10887-015-9122-3.

SAAB. Gripen E production line inaugurated in Brazil. [S. l.]: Saab, 9 maio 2023. Disponível em: https://www.saab.com/newsroom/press-releases/2023/gripen-e-production-line-inaugurated-in-brazil. Acesso em: 2 out. 2026.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

TATSCH, Ana Lúcia; BOTELHO, Marisa dos Reis Azevedo; KOELLER, Priscila. A resposta do sistema brasileiro de inovação em saúde à covid-19: as políticas públicas e o papel da Fiocruz e do Butantan. Rio de Janeiro: Ipea, fev. 2024. Texto para Discussão, n. 2959. DOI: 10.38116/td2959-port.

20. Dos parques às missões territoriais

Em agosto de 2025, a FAPESP apresentou uma iniciativa cuja geografia não se encerrava em sua sede. O Centro de Ciência para o Desenvolvimento em Agricultura Digital - SemeAr Digital - estava instalado na Embrapa Agricultura Digital, em Campinas, mas realizava atividades em dez localidades brasileiras. Nesses espaços de experimentação, denominados Distritos Agrotecnológicos, diferentes tecnologias eram testadas e adaptadas às condições de pequenas e médias propriedades, considerando conectividade e características econômicas e ambientais locais (FAPESP, 2025).

O registro descreve uma organização de pesquisa e aplicação, não uma avaliação conclusiva de seus resultados. Ainda assim, permite reconhecer uma distinção que organiza este capítulo: **o lugar onde se concentra o conhecimento não precisa coincidir com o território onde o problema se manifesta nem com todos os lugares onde sua solução é desenvolvida**.

Essa diferença modifica a maneira de compreender a rede paulista de parques tecnológicos. Em vez de tomar cada empreendimento como centro autossuficiente, torna-se possível observá-lo como participante de relações entre problemas, capacidades e organizações distribuídas.

Os capítulos anteriores mostraram por que a construção de instalações, a criação de empresas e a ampliação das atividades de pesquisa não equivalem automaticamente à recomposição de capacidades industriais. Mostraram também que os parques podem oferecer contribuições concretas: disponibilizar equipamentos, conectar agentes, apoiar projetos e participar da continuidade de conhecimentos.

A passagem dos parques às missões territoriais não será apresentada, portanto, como substituição de uma instituição por outra. Trata-se de uma mudança na unidade de análise: **do empreendimento que procura ampliar suas atividades para o problema cuja transformação exige combinar atividades de vários empreendimentos e territórios**.

20.1 O que significa uma missão territorial?

Mazzucato (2018) distingue grandes desafios, missões e projetos. Uma missão delimita uma transformação pretendida, com direção, horizonte temporal e resultados verificáveis, mas admite diferentes soluções e formas de participação. Seu objeto não corresponde simplesmente a promover um setor ou financiar uma empresa. Um mesmo problema pode mobilizar várias tecnologias, disciplinas e organizações.

Neste livro, a expressão **missão territorial** designa a articulação entre um problema situado, uma transformação publicamente definida e uma rede de capacidades necessária para investigá-lo e enfrentá-lo.

O adjetivo "territorial" não significa que todas as etapas precisem ocorrer dentro de um município. Significa que o problema, os participantes e os resultados não podem ser descritos sem considerar sua localização e suas diferenças espaciais.

A missão possui, assim, pelo menos duas geografias. Uma corresponde às pessoas, atividades e lugares afetados pelo problema. A outra corresponde às organizações capazes de participar de sua transformação. As duas podem se sobrepor parcialmente ou apresentar uma distribuição bastante diferente.

Essa formulação impede confundir missão territorial com especialização econômica. "Biotecnologia" identifica um campo. "Aeronáutica" identifica um conjunto de atividades. "Inteligência artificial" designa tecnologias e métodos. Nenhuma dessas expressões informa, sozinha, qual situação se pretende modificar, para quem ou em quanto tempo.

Também não basta substituir o nome de um parque por "centro de missões". A mudança precisa ser reconhecida na organização dos projetos, nas responsabilidades e nos resultados acompanhados.

O objeto deixa de ser apenas a concentração de agentes e passa a incluir a relação entre aquilo que eles realizam e uma necessidade explicitamente definida.

20.2 A missão também pode tornar-se um novo rótulo

A passagem conceitual não elimina os problemas de implementação.

Em avaliação publicada em 2024, a OCDE examinou uma base de 101 missões relacionadas à neutralidade de emissões e dezessete estudos de caso aprofundados. Identificou iniciativas com objetivos amplos, mas dificuldades de delimitação, monitoramento e conexão com agentes responsáveis pela expansão e utilização das soluções. O relatório destacou o risco de as missões permanecerem concentradas nos instrumentos de ciência, tecnologia e inovação, sem alcançar outras políticas e recursos necessários à transformação pretendida (OECD, 2024).

O diagnóstico é internacional e referido ao conjunto investigado. Não demonstra que todas as iniciativas tenham o mesmo resultado. Sua contribuição é impedir que "missão" seja utilizada como resposta antecipada às limitações do "ecossistema".

Larrue (2021) situa a abordagem orientada por missões como tentativa de enfrentar fragmentação de instrumentos, ausência de direção compartilhada e dificuldades de coordenação. A unidade relevante é a combinação organizada de intervenções, não a simples reunião de projetos sob um título comum.

Aplicada à rede paulista, essa distinção exige perguntar o que efetivamente muda quando uma finalidade territorial é anunciada.

Os recursos passam a seguir uma lógica diferente? Os projetos estabelecem relações entre si? Há organizações responsáveis pela utilização das soluções? O resultado esperado continua sendo a quantidade de atividades internas ou passa a incluir a transformação do problema?

Sem essas diferenças, a linguagem pode mudar enquanto a organização permanece essencialmente a mesma.

20.3 O território do problema e a rede de sua transformação

Santos (2006) compreende o espaço como articulação entre sistemas de objetos e sistemas de ações. Essa perspectiva permite reconhecer que uma necessidade não existe independentemente das condições materiais, institucionais e sociais dos lugares. A utilização de uma tecnologia ocorre em uma configuração histórica, não em um espaço neutro.

Por isso, a descrição de um problema não pode limitar-se à ausência de um produto.

Uma interrupção de serviço, por exemplo, pode estar associada a equipamentos, manutenção, infraestrutura, organização do trabalho ou condições de acesso. A solução precisa ser examinada em relação a essa composição.

Wanzenböck et al. (2020) distinguem contestação, complexidade e incerteza tanto na definição dos problemas quanto na construção das soluções. Sua abordagem mostra que o desenvolvimento de uma missão envolve esclarecer o que está sendo enfrentado e quais respostas são consideradas pertinentes. Nem o problema nem a solução precisam estar inteiramente estabilizados desde o início.

Essa contribuição introduz uma precaução: a competência disponível em determinado parque não deve definir, sozinha, a necessidade que será atribuída ao território.

Uma empresa que produz sensores encontra possibilidades diferentes de uma organização especializada em formação profissional. Ambas podem contribuir para uma situação concreta. Mas o problema não pode ser reduzido àquilo que uma delas já sabe oferecer.

A missão territorial exige, portanto, uma relação de mão dupla. As capacidades ajudam a formular possibilidades de transformação; a análise do problema também pode mostrar que certas capacidades não são necessárias ou que outras ainda precisam ser construídas.

20.4 Uma especialização não é um destino obrigatório

Tödtling e Trippl (2005) questionam a aplicação uniforme de modelos de inovação a regiões com condições distintas. Sua análise diferencia configurações regionais segundo recursos, relações e obstáculos à aprendizagem, mostrando por que uma mesma intervenção pode encontrar problemas diferentes em cada lugar.

Essa perspectiva impede encerrar a rede paulista em uma divisão rígida: uma cidade responsável por saúde, outra por máquinas, outra por agricultura e outra por tecnologias digitais.

As especializações anteriores importam, mas não constituem monopólios territoriais sobre o futuro.

Uma competência desenvolvida para determinado setor pode encontrar aplicações em outros. Uma missão pode mobilizar organizações de várias cidades e exigir atividades que não se concentram em nenhuma delas isoladamente.

Também seria inadequado concluir que um território sem grande base tecnológica deveria permanecer apenas como comprador. Sua participação pode envolver formulação do problema, experimentação, manutenção, formação e desenvolvimento de competências próprias.

A questão é distinguir o que pode ser compartilhado, o que precisa ser acessado externamente e o que faz sentido desenvolver em cada configuração. Não existe resposta única dedutível do tamanho do município.

A história industrial oferece condições e limites, mas não uma programação definitiva. Uma missão territorial pode utilizar competências herdadas sem exigir que a economia repita os mesmos produtos e relações.

O conhecimento acumulado é um recurso para novas combinações, não uma obrigação de conservar para sempre a mesma especialização.

20.5 Da infraestrutura disponível à necessidade que justifica seu uso

Um exemplo hipotético permite tornar a distinção operacional.

Considere-se um conjunto de serviços de saúde no qual equipamentos de diagnóstico permaneçam indisponíveis por períodos prolongados. Uma resposta poderia envolver aquisição de novos aparelhos. Outras poderiam incluir manutenção, formação de equipes, peças, reorganização do atendimento ou melhoria das condições de instalação.

A missão não estaria adequadamente descrita pela frase “produzir equipamentos inovadores”. Seu objeto precisaria identificar a indisponibilidade que se pretende reduzir, os serviços e usuários considerados, a situação inicial e o horizonte de acompanhamento.

Essa formulação não antecipa qual solução será escolhida. Permite comparar alternativas pelo problema, e não apenas pelas características dos produtos.

Existe, na rede paulista, infraestrutura que poderia integrar investigações desse tipo. O SUPERA Centro de Tecnologia apresenta serviços de segurança elétrica, compatibilidade eletromagnética, calibração, ensaios mecânicos, óptica, prototipagem e usinagem. A oferta documenta tarefas técnicas disponíveis; não demonstra que o centro participe de uma missão com o recorte hipotético aqui apresentado (SUPERA Parque, [s.d.]).

A separação entre capacidade existente e utilização proposta é fundamental.

Um laboratório pode contribuir para verificar equipamentos. A continuidade do atendimento, entretanto, depende de outras atividades. A realização de ensaios não é medida suficiente do resultado assistencial, assim como uma melhoria no serviço não demonstra que todas as tecnologias utilizadas tenham sido desenvolvidas localmente.

A avaliação teria, portanto, duas perguntas relacionadas: a disponibilidade do serviço melhorou e que competências se tornaram acessíveis para sustentar essa melhoria?

20.6 A rede paulista como campo de combinações

Os casos anteriores identificaram capacidades que podem atravessar setores. A apresentação da unidade Embrapii Embrapa ITECH-Agro, em São Carlos, reúne instrumentação, materiais, sensores, fotônica, automação e aplicações agroindustriais. Em São José dos Campos, o Laboratório de Estruturas Leves é descrito por sua atuação em materiais e processos utilizados em mais de um segmento industrial (Embrapii, [s.d.]; Amaral, 2024).

Essas referências não demonstram a existência de um consórcio único entre todos os parques. Permitem identificar funções a partir das quais relações poderiam ser investigadas.

O quadro seguinte utiliza os territórios examinados no livro como pontos iniciais de prospecção. **São exemplos analíticos, não missões aprovadas, prioridades de investimento ou relações de cooperação já comprovadas.** Em cada caso, faltariam o diagnóstico do problema, a delimitação da população ou atividade abrangida, as condições de execução e a decisão sobre sua pertinência.

Quadro 20.1 - Exemplos de problemas e conexões territoriais a investigar

Campo de investigação e recortes iniciais	Transformação hipotética a delimitar	Capacidades cuja articulação seria examinada
Saúde - Ribeirão Preto, São Carlos, Campinas e São José do Rio Preto	Reduzir a indisponibilidade de equipamentos em serviços previamente definidos	Instrumentação, ensaios, software, peças, manutenção e formação de equipes
Manufatura - Sorocaba, ABC paulista, Campinas e São José dos Campos	Reduzir consumo de energia e materiais em processos industriais selecionados	Engenharia de processos, máquinas, sensores, controle, materiais e verificação de resultados
Alimentos - Piracicaba, Botucatu, São Carlos e territórios produtores	Reduzir perdas em etapas delimitadas de produção, conservação ou processamento	Máquinas, materiais, instrumentação, conectividade, assistência técnica e conhecimento dos usuários
Infraestrutura urbana e costeira - Santos, ABC paulista e municípios associados	Reduzir interrupções de serviços expostos a riscos ambientais definidos	Monitoramento, obras e manutenção, comunicação, planejamento e organização operacional
Observação territorial - São José dos Campos, Campinas, São Carlos e localidades atendidas	Ampliar a continuidade e a utilização de informações em uma atividade pública ou produtiva específica	Sensoriamento, comunicações, instrumentos, processamento de dados, validação e formação

Fonte: elaboração analítica para esta obra, a partir dos problemas e das trajetórias discutidos nos capítulos anteriores.

A matriz modifica o significado da rede. As cidades não recebem funções exclusivas. Entram na análise pelas competências que podem oferecer e pelos problemas cuja compreensão ajudam a construir.

Uma mesma infraestrutura pode participar de mais de uma missão. Um mesmo problema pode exigir conhecimentos que não estão em nenhum parque.

O território dos participantes também pode mudar durante a investigação. A identificação de uma necessidade técnica pode acrescentar outra organização, enquanto uma solução inicialmente considerada pode revelar-se desnecessária.

A rede deixa de ser apenas a soma dos integrantes credenciados e passa a ser examinada pela composição das atividades necessárias a uma transformação.

20.7 Os municípios sem parque não são espaços externos ao desenvolvimento

Wanzenböck e Frenken (2020) relacionam a formulação de problemas sociais às condições locais e discutem a distribuição de responsabilidades entre escalas. Sua abordagem combina contextualização das necessidades com aprendizagem entre regiões e funções mais abrangentes de pesquisa, regulação e coordenação. O argumento não exige que todas as capacidades sejam reproduzidas em cada lugar.

Essa distinção é particularmente importante para uma política estadual cuja infraestrutura científica se concentra em determinados municípios.

A existência de um parque pode facilitar acesso a recursos. Mas sua ausência não significa que um território não produza conhecimentos relevantes nem que deva participar apenas como destinatário de soluções concebidas por outros.

Conhecer a operação cotidiana de um serviço, as condições de uma propriedade agrícola ou os problemas de manutenção de uma instalação constitui parte da formulação técnica. O usuário não aparece somente depois do desenvolvimento.

O exemplo do SemeAr Digital, apresentado na abertura, mostra uma organização espacial de pesquisa que combina uma sede campineira com experimentação em outras localidades. A documentação registra adaptação às condições de conectividade e às características das propriedades, em vez de tratar todos os lugares como réplicas do ambiente de pesquisa (FAPESP, 2025).

Essa configuração oferece uma pergunta para os parques: suas relações ampliam a capacidade de outros territórios formularem e enfrentarem problemas, ou se limitam a entregar produtos?

Os resultados são diferentes. Uma solução pode ser utilizada sem formar competências locais de manutenção. Outra pode acrescentar condições para que profissionais do território continuem operando, adaptando e avaliando a tecnologia.

A influência da rede deve ser investigada também por essa capacidade distribuída.

20.8 Instrumentos existentes e a dificuldade de articulá-los

A organização por problemas já aparece em instrumentos públicos de pesquisa. Na divulgação dos resultados da chamada de Centros de Ciência para o Desenvolvimento de 2025/2026, a FAPESP descreveu parcerias com participação obrigatória de entes públicos e cofinanciamento das instituições envolvidas. Os projetos deveriam relacionar avanço científico à solução de desafios identificados no âmbito governamental. A seleção documenta compromissos e objetivos; não comprova sua realização posterior (FAPESP, 2026).

No plano federal, o Programa BNDES Mais Inovação explicita sua orientação pelas seis missões estabelecidas pelo CNDI em 2023. Elas abrangem agroindústria e alimentação, saúde, infraestrutura urbana, transformação digital, transição energética e tecnologias relacionadas à soberania e à defesa. A apresentação institucional estabelece a direção declarada do apoio, não uma avaliação de seus efeitos territoriais (BNDES, [s.d.]).

Esses instrumentos mostram que a discussão não começa em um vazio institucional.

A questão é como programas, organizações e recursos se relacionam em cada trajetória. Uma pesquisa pode contar com financiamento e continuar sem condições de demonstrar sua aplicação em escala. Uma empresa pode fabricar um equipamento e encontrar dificuldades para que seus potenciais compradores o incorporem.

Ter vários instrumentos disponíveis não equivale a possuir uma sequência acessível para todos os projetos.

Para a investigação dos parques, importa identificar quem reconhece esses intervalos e como participa de sua articulação. A contribuição pode consistir em aproximar organizações que operam sob regras diferentes, sem que a gestora se transforme em financiadora ou compradora de todas as soluções.

O parque atua, nesse caso, como participante da coordenação, não como proprietário da missão.

20.9 Da lista de projetos à gestão de um conjunto

A OCDE distingue a gestão de uma carteira de projetos da administração de iniciativas isoladas. Em sua análise de 2025, a gestão de portfólios orientados por missões procura organizar atividades diversas para que contribuam conjuntamente para os objetivos definidos. O relatório identifica dificuldades de competências, recursos e instrumentos, além de tensões entre adaptação e procedimentos administrativos rígidos (OECD, 2025).

A distinção pode ser exemplificada pelo problema hipotético dos equipamentos de diagnóstico. Um projeto de sensor, um curso de manutenção e uma investigação sobre peças podem ser relevantes individualmente. Entretanto, podem não alterar a indisponibilidade dos aparelhos se não houver compatibilidade entre seus resultados e a operação do serviço.

A gestão do conjunto pergunta como as iniciativas se conectam e onde permanece uma função sem responsável.

Também permite reconhecer que nem todos os projetos precisam prosseguir até o final. Uma alternativa pode revelar limitações, enquanto outra oferece condições de continuidade. O encerramento de uma tentativa não equivale necessariamente ao fracasso de toda a missão.

Isso exige distinguir aprendizagem documentada de simples dispêndio. Um resultado negativo pode informar outras iniciativas, mas essa contribuição precisa ser registrada e utilizada; não deve ser presumida para justificar retrospectivamente qualquer interrupção.

O problema não é conservar todos os projetos. É compreender o que cada um acrescentou, por que foi mantido ou encerrado e quais possibilidades permanecem disponíveis.

A coordenação torna-se observável quando modifica a relação entre as atividades, não apenas quando reúne seus responsáveis em encontros periódicos.

20.10 Governança: quem decide, quem executa e quem pode contestar?

Kattel e Mazzucato (2018) enfatizam as capacidades do setor público para formular problemas, coordenar organizações, experimentar e aprender. Essa perspectiva distingue a existência formal de

uma instituição de sua capacidade efetiva de exercer essas funções. A participação em uma governança não substitui os conhecimentos e as condições necessários à atuação.

Uma missão territorial exige, por isso, que a análise identifique responsabilidades diferentes.

Quem representa os serviços e as populações afetadas não necessariamente desenvolve a tecnologia. Quem executa a pesquisa pode não administrar a infraestrutura de utilização. Quem financia possui atribuições que não se confundem com a verificação cotidiana dos resultados.

A composição de um conselho informa representação. Para compreender a governança, é necessário observar decisões, conflitos, recursos e procedimentos de revisão.

A mesma organização pode exercer mais de uma função, mas isso torna especialmente relevante examinar possíveis conflitos de interesse. Um participante pode ser simultaneamente fornecedor e avaliador de uma solução. A transparência sobre seus papéis é parte da interpretação dos resultados.

Também será necessário reconhecer divergências sobre prioridades. A definição de uma missão não decorre automaticamente de um diagnóstico técnico. O diagnóstico informa custos, possibilidades e riscos; a escolha entre finalidades envolve decisões coletivas.

O parque pode oferecer um espaço de articulação. Não passa, por essa razão, a representar integralmente o interesse público de todo o território.

20.11 Compromissos públicos e continuidade produtiva

Mazzucato e Rodrik (2026) distinguem critérios de elegibilidade de compromissos destinados a modificar o comportamento dos agentes apoiados. Sua taxonomia das condicionalidades examina possibilidades relacionadas a investimento, formação, acesso aos resultados e partilha de riscos e retornos. Os autores reconhecem que exigências excessivamente detalhadas podem restringir experimentação e que relações próximas entre governos e empresas apresentam riscos de captura.

A distinção é pertinente porque participar de um programa não demonstra, sozinho, uma contribuição adicional.

Uma empresa pode satisfazer requisitos de localização sem desenvolver novas atividades naquele lugar. Um laboratório pode receber equipamentos sem ampliar o acesso de outros usuários. Um contrato pode ser formalmente executado sem produzir todos os resultados territoriais inicialmente esperados.

A questão analítica é identificar o comportamento ou a capacidade que se pretendia acrescentar e compará-los com o que ocorreu.

No âmbito de uma missão, também importa separar aquisição, operação e manutenção. Comprar uma solução não assegura recursos para conservá-la. A continuidade pode depender de peças, equipes, atualizações e condições contratuais que precisam integrar a análise.

Essa atenção não implica prescrever um contrato único para todos os projetos. Significa reconhecer que o resultado público não termina na entrega física.

O compromisso adquire conteúdo quando é possível verificar **o que foi acrescentado, para quem e por quanto tempo permaneceu utilizável**.

20.12 O trabalho e a memória depois do projeto

A missão possui um horizonte, mas as capacidades mobilizadas podem precisar continuar além dele.

Propomos distinguir o término administrativo de um projeto do destino das equipes, dos equipamentos e dos conhecimentos que ele reuniu. Uma iniciativa pode concluir suas entregas e deixar uma capacidade acessível a outras aplicações. Pode também encerrar-se sem que existam condições para utilizar novamente parte do que foi desenvolvido.

O acompanhamento precisa, portanto, observar o trabalho realizado depois da entrega. Houve continuidade profissional? As competências encontraram outros projetos? O conhecimento ficou restrito a poucas pessoas? A organização conseguiu formar novos integrantes?

Essas perguntas aproximam a análise prospectiva da memória industrial reconstruída ao longo do livro.

Uma nova missão não começa necessariamente com competências novas. Pode mobilizar profissionais formados em organizações anteriores, utilizar equipamentos existentes e recombinar conhecimentos que perderam sua aplicação original.

Essa reutilização não será confundida com criação integral. Tampouco será desvalorizada por não partir do zero. Em determinadas circunstâncias, recompor uma equipe constitui justamente a condição para que uma capacidade não desapareça.

A memória documental também importa. Registros de testes, decisões, limitações e procedimentos podem permitir que outras organizações compreendam a trajetória. Sua conservação deve respeitar direitos, restrições de acesso e condições de utilização; preservar um documento não significa disponibilizá-lo irrestritamente.

O objeto é manter distinguíveis aquilo que foi conhecido, aquilo que foi executado e aquilo que permaneceu incerto.

Uma missão que termina pode deixar mais do que um produto. Pode deixar condições para enfrentar o próximo problema.

20.13 Uma dupla avaliação: resultado social e capacidade territorial

Mello e Serra (2023), ao examinar o SPAI com documentos relativos a 2006–2018 e entrevistas de 2013 e 2018, identificaram dificuldades de conexão entre o monitoramento dos empreendimentos e os resultados regionais esperados. Sua análise evidencia a distância entre observar atividades internas e reconhecer transformações na estrutura produtiva. O diagnóstico pertence ao período estudado, não corresponde a uma avaliação atualizada de todos os parques.

A abordagem desenvolvida neste capítulo propõe uma **dupla avaliação**, cujos resultados não devem ser fundidos em uma pontuação única.

A primeira pergunta se a situação que motivou a missão foi modificada. No exemplo dos equipamentos, isso exige observar a disponibilidade do serviço para a população considerada, e não apenas o número de aparelhos comprados ou ensaios realizados.

A segunda pergunta quais capacidades permaneceram ou foram ampliadas: manutenção, fabricação de peças, desenvolvimento de sistemas, formação de profissionais e possibilidade de executar outros projetos.

As duas dimensões podem apresentar resultados diferentes. Um serviço pode melhorar mediante aquisição externa sem produzir grande aprendizagem local. Uma iniciativa pode desenvolver competências e não alcançar, no prazo previsto, a mudança social anunciada.

Reconhecer essa diferença evita usar um resultado para encobrir a ausência do outro.

A avaliação também precisa considerar alternativas e fatores externos. Uma melhoria observada depois da intervenção não demonstra que tenha sido produzida integralmente por ela. Mudanças na demanda, nos preços ou em outras políticas podem participar do resultado.

A contribuição do parque será localizada dentro dessa composição. Não receberá autoria exclusiva porque sediou um projeto, nem será considerada inexistente porque dependeu de outros agentes.

20.14 Continuidade não é imobilidade

A reconstrução das capacidades tecnológicas não exige preservar indefinidamente todas as organizações ou soluções.

Um projeto pode deixar de ser pertinente. Uma tecnologia pode ser substituída. Uma equipe pode encontrar uma aplicação diferente para seus conhecimentos. A questão é distinguir transformação de desarticulação.

Na interpretação proposta, a missão possui uma finalidade delimitada, mas seu acompanhamento inclui a possibilidade de revisão. Alterar a trajetória não equivale automaticamente a abandonar o objetivo; conservar o mesmo projeto também não demonstra coerência quando o problema ou as evidências mudaram.

Essa distinção é especialmente importante diante de infraestruturas físicas. Um edifício impõe compromissos mais duradouros do que um projeto de pesquisa. A mudança de função pode exigir adaptações, enquanto equipamentos especializados podem limitar alternativas.

Por isso, a análise não se encerrará na inauguração nem na conclusão de um contrato. Examinará as condições de uso, reorganização e continuidade.

O mesmo vale para a dimensão territorial. Uma atividade pode deslocar-se sem desaparecer do sistema regional. Outra pode permanecer no endereço e perder funções de desenvolvimento.

A capacidade que interessa ao livro é dinâmica: realizar tarefas, aprender com sua execução e conservar possibilidades de transformação.

Concluir uma missão não significa terminar a aprendizagem; preservar uma capacidade não significa impedir sua mudança.

20.15 Dos parques como destinos aos parques como participantes

A passagem proposta neste capítulo altera o centro da investigação.

Quando o parque é tratado como finalidade, a análise tende a perguntar quantas empresas chegaram, quanto espaço foi ocupado e quantas atividades foram realizadas. Essas informações continuam relevantes, mas não descrevem integralmente a transformação territorial.

Quando o problema ocupa o centro, outras relações se tornam visíveis: quais conhecimentos foram necessários, onde estavam, quem conseguiu combiná-los, quais atividades produtivas foram acrescentadas e quem utilizou seus resultados.

O parque pode participar dessa organização sem se tornar responsável por todas as suas etapas. Sua contribuição pode estar em um laboratório, na gestão de uma cooperação, no acesso a serviços ou na reunião de equipes.

A escala estadual ganha outro significado. Não se trata apenas de distribuir empreendimentos por municípios, mas de compreender como capacidades diferentes se tornam acessíveis a problemas que não respeitam os mesmos limites administrativos.

Essa formulação também modifica o lugar da desindustrialização. As perdas anteriores não aparecem apenas como memória de empresas encerradas. Informam competências ausentes, relações interrompidas e dificuldades que novos projetos podem reencontrar.

Ao mesmo tempo, a resposta não precisa reproduzir a antiga estrutura produtiva. Pode envolver outros produtos, usos e organizações, desde que seja possível reconhecer as capacidades efetivamente constituídas.

A conclusão não é que as missões tornem os parques dispensáveis nem que lhes assegurem resultados. É que permitem submetê-los a uma pergunta mais ampla e verificável:

como sua atuação participa da transformação de problemas territorialmente definidos e que possibilidades duradouras deixa à sociedade?

A rede paulista deixa, assim, de ser apenas uma geografia de lugares denominados inovadores. Torna-se um campo de relações entre necessidades, conhecimentos, trabalho e produção.

O horizonte do livro não está na escolha entre a fábrica do passado e o parque do futuro. Está na capacidade de compreender o que foi acumulado, o que se perdeu e o que pode adquirir novas formas de utilização.

O parque é um dos lugares onde essa articulação pode acontecer. A missão se realiza - ou não - no território que permanece para além de seus portões.

Quadro 20.2 — Ações, horizontes e evidências de acompanhamento

Horizonte	Ações prioritárias	Evidência de acompanhamento
Organização imediata	Cadastros, catálogo de serviços, regras de acesso e dicionário comum.	Cobertura, modalidades, usuários e definições publicadas.
Projetos e transições	Ensaios, plantas piloto, fornecedores e passagem entre etapas.	Problema, participantes, entregas e utilização dos resultados.
Continuidade	Equipes, manutenção, formação e demanda recorrente.	Disponibilidade de capacidades e continuidade das atividades.

Fonte: elaboração dos autores. Horizontes indicam funções de política, não prazos legais ou promessas de execução.

Os horizontes do quadro organizam funções de implementação, sem substituir prioridades negociadas em cada território. O primeiro cria condições de observação e acesso; o segundo acompanha a execução de projetos e a passagem entre etapas; o terceiro sustenta equipes, manutenção e demanda. Sua utilidade está em ligar cada ação a uma evidência de acompanhamento. O cumprimento de um item administrativo não deve ser tomado como cumprimento da missão territorial.

Referências

AMARAL, José Roberto. Laboratório de Estruturas Leves comemora 10 anos no PIT. São José dos Campos: Prefeitura de São José dos Campos, 12 nov. 2024. Atualizado em: 6 fev. 2025. Disponível em: https://www.sjc.sp.gov.br/noticias/2024/novembro/12/laboratorio-de-estruturas-leves-comemora-10-anos-no-pit/. Acesso em: 2 out. 2026.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - BNDES. Missões CNDI: Programa BNDES Mais Inovação. Rio de Janeiro: BNDES, [s.d.]. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/missoes-cndi/. Acesso em: 2 out. 2026.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL - EMBRAPII. Embrapa ITECH-Agro. Brasília, DF: Embrapii, [s.d.]. Apresentação da unidade credenciada. Disponível em: https://embrapii.org.br/unidades/integraco-de-tecnologias-habilitadoras-no-agronegocio-embrapa-itech-agro/. Acesso em: 2 out. 2026.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. Boletim Conexão Semear Digital aproxima ciência, tecnologia e campo. Agência FAPESP, São Paulo, 6 ago. 2025. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/boletim-conexao-semear-digital-aproxima-ciencia-tecnologia-e-campo/55519. Acesso em: 2 out. 2026.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. FAPESP anuncia 32 novos CCDs. São Paulo: FAPESP, 2026. Disponível em: https://fapesp.br/18397/fapesp-anuncia-32-novos-ccds. Acesso em: 2 out. 2026.

KATTEL, Rainer; MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 787–801, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty032.

LARRUE, Philippe. The design and implementation of mission-oriented innovation policies: a new systemic policy approach to address societal challenges. Paris: OECD Publishing, 2021. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, n. 100. DOI: 10.1787/3f6c76a4-en.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

MAZZUCATO, Mariana; RODRIK, Dani. Industrial policy with conditionalities: a taxonomy and sample cases. Industrial and Corporate Change, artigo dtaf063, publicação antecipada, 19 mar. 2026. DOI: 10.1093/icc/dtaf063.

MELLO, Patrícia; SERRA, Maurício Aguiar. Orquestrando parques tecnológicos como Política Pública para o desenvolvimento econômico regional: uma avaliação do Sistema Paulista de Ambientes de Inovação. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, v. 22, e023019, p. 1–33, 2023. DOI: 10.20396/rbi.v22i00.8671062.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Mission-oriented innovation policies for net zero: how can countries implement missions to achieve climate targets? Paris: OECD Publishing, 2024. DOI: 10.1787/5efdbc5c-en.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Proactive portfolio management in mission-oriented innovation policy. Paris: OECD Publishing, 2025. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, n. 173. DOI: 10.1787/1ee956a5-en.

SANTOS, Milton. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed., 2. reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SUPERA PARQUE. SUPERA Centro de Tecnologia. Ribeirão Preto: SUPERA Parque, [s.d.]. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/programas/supera-centro-de-tecnologia. Acesso em: 2 out. 2026.

TÖDTLING, Franz; TRIPPL, Michaela. One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. Research Policy, v. 34, n. 8, p. 1203–1219, 2005. DOI: 10.1016/j.respol.2005.01.018.

WANZENBÖCK, Iris; FRENKEN, Koen. The subsidiarity principle in innovation policy for societal challenges. Global Transitions, v. 2, p. 51–59, 2020. DOI: 10.1016/j.glt.2020.02.002.

WANZENBÖCK, Iris; WESSELING, Joeri H.; FRENKEN, Koen; HEKKERT, Marko P.; WEBER, K. Matthias. A framework for mission-oriented innovation policy: alternative pathways through the problem–solution space. Science and Public Policy, v. 47, n. 4, p. 474–489, 2020. DOI: 10.1093/scipol/scaa027.

CONCLUSÃO

Não basta chamar um território de inovador

Antes dos parques tecnológicos, havia um território. Depois de sua implantação, o território continua sendo maior que eles: suas atividades atravessam municípios, suas equipes carregam experiências anteriores e suas possibilidades dependem de organizações que não estão reunidas sob uma única administração. O percurso deste livro mostrou que a avaliação dos parques precisa começar por essa história, mas não pode terminar nela.

A contribuição central da obra é demonstrar, nos casos documentados, que **consolidação institucional, atividade tecnológica e transformação produtiva regional são resultados distintos**. A criação de um parque não inaugura toda a capacidade que ele encontra. Tampouco a anterioridade das universidades e das empresas elimina a possibilidade de que o empreendimento acrescente infraestrutura, acesso e relações. A comparação identificou perdas seletivas, continuidades e recomposições, e não uma substituição uniforme da indústria por uma economia de serviços.

1. O que a comparação permite estabelecer

O primeiro resultado é histórico. São José dos Campos, Campinas e São Carlos reuniam instituições de formação, pesquisa e produção antes da política estadual de parques. As experiências de Botucatu, Sorocaba e Piracicaba também remetem a atividades anteriores, ainda que sua composição seja diferente. A implantação dos ambientes constitui uma etapa dessas trajetórias, não seu ponto zero. Os capítulos 11 a 14 distinguiram essas cronologias justamente para evitar a atribuição retrospectiva das competências aos empreendimentos mais recentes.

O segundo resultado é territorial. As séries publicadas registram redução do peso relativo paulista no emprego manufatureiro brasileiro e interiorização de parcelas da indústria dentro do estado. Os quadros municipais apresentam direções diferentes. Esses movimentos não são incompatíveis e não podem ser reunidos sob a ideia de que todos os parques estejam envolvidos pela mesma retração. As diferenças entre participação, estoque, recorte regional e edição estatística permanecem necessárias à leitura dos resultados (Morceiro, 2026; Araújo; Coto; Porto, 2025; Brasil, 2024a).

O terceiro resultado é funcional. Existem mecanismos concretos de participação dos parques: a reunião de equipes e ativos, o acesso a laboratórios, a execução de ensaios e a organização de projetos. A recomposição da SIATT no parque joseense, descrita em entrevista de 2017, e as atividades do Laboratório de Estruturas Leves oferecem evidências dessa atuação. A instalação não recebe, por isso, autoria exclusiva sobre as competências dos profissionais, do IPT ou das empresas participantes (Salvador, 2017; Amaral, 2024; APTSJC, 2022).

O quarto resultado é metodológico. A unidade pertinente para acompanhar uma perda ou recomposição não é apenas a pessoa jurídica. A redução de uma equipe de desenvolvimento, a transferência de documentação e o reinício da fabricação são acontecimentos distintos. A trajetória da Opto, com retração de P&D entre 2010 e 2014 e transferência posterior de sua divisão espacial e de defesa, torna essa diferença observável (Ereno; Oliveira, 2015; Opto Eletrônica, [s.d.]).

Esses resultados sustentam uma conclusão delimitada: **os parques podem participar da conservação, recomposição e criação de capacidades, mas seus indicadores internos não demonstram, sozinhos, a renovação de toda a estrutura produtiva regional**. A ocorrência de perdas fora de seus perímetros também não basta para negar as contribuições que estejam documentadas.

2. Síntese dos empreendimentos examinados

O quadro seguinte reúne os treze empreendimentos do recorte institucional. Não os ordena por desempenho. Registra o que foi encontrado em cada configuração e o alcance da documentação utilizada. Quando o resultado informado pertence à instituição anfitriã, a uma incubadora ou a uma rede mais ampla, essa condição permanece explícita.

Quadro C.1 - Herança, contribuição documentada e limites da comparação

Empreendimento	Herança e configuração	Contribuição documentada	Limite da conclusão
P01 · Botucatu	Incubação e bases universitária e produtiva anteriores à operação do parque.	Gestão de implantação e articulação de cadeias. Em setembro de 2026: 2 empreendimentos em projeto, 10 em obras e 3 em operação (Parque Tecnológico Botucatu, 2026).	Contratos e obras não constituem produção concluída nem estoque de emprego. Atualização posterior ao recorte principal.
P02 · CPqD, Campinas	Centro de pesquisa criado em 1976; parque credenciado posteriormente.	Ambiente associado a uma instituição com relações de desenvolvimento e produção em telecomunicações (CPqD, [s.d.]).	Atividades e pessoal do CPqD não são automaticamente resultados dos residentes. Emprego específico do parque: ND.
P03 · CTI-Tec, Campinas	Infraestrutura do CTI Renato Archer anterior ao credenciamento de 2016.	Oferta de incubação, laboratórios e cooperação em indústria e saúde (CTI-Tec, [s.d.]).	Área e equipamentos da instituição anfitriã não medem utilização exclusiva nem efeito territorial do parque.
P04 · Unicamp, Campinas	Universidade e relações industriais anteriores ao projeto do parque.	Pesquisa colaborativa incorporada ao ingresso. Parque e Incamp: 80 organizações e 711 postos diretos em 2024 (Unicamp, 2021; Palazi, 2025).	Universo conjunto, não todo o município nem todas as empresas-filhas. Não é estimativa de criação líquida de empregos.
P05 · Techno Park, Campinas	Empreendimento privado concebido em território industrial e científico consolidado.	Complexo de instalação empresarial; apresentação institucional informa mais de 70 empresas, sem ano-base explícito (Techno Park Campinas, [s.d.]).	Ocupação empresarial não comprova intensidade de cooperação, P&D ou benefício regional.
P06 · Piracicaba	Engenharia e fabricação associadas à agroindústria precedem o parque.	Perímetro de articulação e infraestrutura compartilhada; 24 boxes declarados (Parque Tecnológico de Piracicaba, [s.d.]).	Perímetro não equivale à área produtiva construída. As funções da rede não foram convertidas em impacto mensurado.
P07 · SUPERA, Ribeirão Preto	Pesquisa em saúde e incubação anteriores à inauguração de 2014.	Ensaios, calibração e prototipagem. Divulgação de 2024 informa mais de 60 empresas atendidas em testes eletromédicos (SUPERA Parque, 2025).	Atendimento tecnológico é uma contribuição específica; não demonstra êxito comercial, resultado clínico ou reversão da trajetória regional.
P08 · Santo André	Base industrial regional e organização do parque em rede urbana.	Articulação de serviços e projetos; quatro organizações residentes no CITE em agosto de 2026 (Parque Tecnológico de Santo André, 2026).	O cadastro do CITE não resume a rede. A presença de uma unidade da GM não transfere ao parque os indicadores da montadora.

Empreendimento	Herança e configuração	Contribuição documentada	Limite da conclusão
P09 · Santos	Inserção portuária e produtiva em redes que ultrapassam o município.	Fundação e ambiente urbano com sede e ações que não se encerram no perímetro declarado (Fundação Parque Tecnológico de Santos, [s.d.]).	Capacidade de coworking não é emprego; circulação econômica próxima não demonstra domínio local de engenharia.
P10 · ParqTec, São Carlos	Fundação em 1984, CINET em 1985 e Science Park em 2008 são marcos diferentes.	Incubação e infraestrutura de desenvolvimento e manufatura leve; trajetória institucional ligada à formação de empresas (ParqTec, [s.d.]a; [s.d.]b; [s.d.]c).	A crise e a recomposição da Opto não oferecem um saldo de todo o parque. Emprego específico do Science Park: ND.
P11 · São José do Rio Preto	Projeto, credenciamento em 2016 e operação em 2018 têm temporalidades próprias.	Incubação, centro empresarial e registros de trajetórias especializadas, como InoCat e HoffmannLab (Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, [s.d.]a; [s.d.]b; [s.d.]c).	Graduadas, ex-participantes e residentes não são o mesmo universo; saída não significa encerramento empresarial.
P12 · São José dos Campos	ITA, INPE, Embraer e sistemas de fornecedores anteriores ao parque.	Recomposição da SIATT relatada em 2017 e atividades do Laboratório de Estruturas Leves; relatórios registram trabalho e uso de laboratórios (Salvador, 2017; APTSJC, 2022; Amaral, 2024).	Mecanismos identificáveis, mas sem autoria exclusiva do parque nem compensação integral das perdas industriais anteriores.
P13 · Sorocaba	Tradição metalmecânica e de bens de capital anterior à inauguração do parque.	Programa de articulação da cadeia metalmecânica regional, com competências divulgadas em diretório (Parque Tecnológico de Sorocaba, [s.d.]a).	Afiliação e divulgação comercial não demonstram cooperação entre todos os participantes nem emprego exclusivo do núcleo.

Fonte: síntese dos capítulos 11–14 e das fichas P01–P13 do Anexo 1. Os números conservam o período e o universo das fontes. ND: informação não determinada no recorte documental. A comparação não estabelece ranking nem efeito causal.

A comparação distingue três situações. Em São José dos Campos e no SUPERA, a documentação permite reconhecer mecanismos específicos, como recomposição de equipe e prestação de serviços tecnológicos. Na Unicamp, há regras de pesquisa colaborativa e indicadores publicados de um universo conjunto com a incubadora. Nos demais casos, a força da evidência varia entre cronologia institucional, infraestrutura, cadastro e atividades divulgadas. Essa heterogeneidade é um resultado do levantamento, não uma escala automática de mérito.

A existência de uma lacuna não transforma um parque em fracasso. Define uma pergunta ainda sem resposta naquela base documental. Inversamente, uma atividade bem identificada não autoriza extrapolar sua contribuição a todas as empresas e trabalhadores do município. É essa diferença que permite comparar sem produzir compensações artificiais.

A base municipal acrescenta escala a essa comparação. Na extração RAIS/Seade de 2025, os dez municípios somam 2.189.596 vínculos formais, dos quais 299.194 na indústria de transformação. Sorocaba apresenta o maior estoque manufatureiro; Piracicaba, a maior participação industrial no total local; São José dos Campos, o maior percentual de escolaridade superior completa entre os vínculos industriais. São dimensões diferentes da estrutura produtiva, que não produzem uma classificação única de complexidade nem de desempenho dos parques (Fundação Seade, 2026).

Os balanços de 2025 da Unicamp, do SUPERA e de Rio Preto ampliam o registro de funcionamento, mas também evidenciam a importância das definições. Parque e incubadora, empresas instaladas, graduadas, usuárias de serviços e participantes de um distrito não constituem populações equivalentes. A comparação conserva essas modalidades e não soma os totais como se fossem um censo de empresas e empregos da rede paulista (Roxo, 2026; SUPERA Parque, 2026; Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, 2026).

3. Retorno às cinco hipóteses

H1 - Anterioridade das capacidades: sustentada nos casos documentados, com temporalidades distintas. As cronologias mostram instituições científicas e atividades produtivas anteriores aos parques. Em São Carlos, porém, a fundação do ParqTec em 1984 e a incubação iniciada em 1985 se sobrepõem à própria formação de empresas de base tecnológica. O resultado não é uma sucessão rígida de ciência, indústria e parque, mas uma acumulação com sobreposições. Não foi estimado um modelo estatístico de seleção dos municípios.

H2 - Coexistência entre consolidação institucional e perdas seletivas: sustentada de forma localizada; rejeitada como diagnóstico uniforme. As trajetórias empresariais e os registros setoriais documentam retrações, enquanto outros segmentos e territórios apresentam continuidades e recomposições. Campinas e os registros de interiorização impedem generalizar uma única direção para toda a rede. Não se demonstrou que os parques tenham provocado as perdas nem que pudessem, isoladamente, tê-las impedido (Morceiro, 2026; Araújo; Coto; Porto, 2025; Ereno; Oliveira, 2015).

H3 - Relevância das relações externas: sustentada por mecanismos, não por uma medida geral de intensidade. Laboratórios que atendem organizações externas, pesquisa colaborativa e a recomposição de equipes mostram que a atividade não se encerra na residência física. O resultado é compatível com a distinção entre proximidade geográfica e outras formas de proximidade. O inventário, entretanto, não permite comparar a densidade completa das redes dos treze parques (Boschma, 2005; Salvador, 2017; SUPERA Parque, [s.d.]).

H4 - Irredutibilidade das capacidades ao emprego agregado: sustentada como proposição analítica e ilustrada pelos casos. A Opto fornece uma medida específica de retração de P&D; a SIATT, uma medida de recomposição de equipe com engenheiros. Esses registros não são equivalentes entre si nem aos estoques industriais municipais. A hipótese não autoriza declarar que uma perda tecnológica foi numericamente maior que uma perda de empregos: as unidades são diferentes. O resultado é a necessidade de acompanhar funções, equipes e relações, e não apenas vínculos totais (Ereno; Oliveira, 2015; Salvador, 2017).

H5 - Diferenciação funcional dos parques: sustentada; superioridade causal de um modelo: não estabelecida. Os capítulos comparativos encontraram parques universitários, ambientes associados a institutos, complexos empresariais e redes urbanas. Seus instrumentos e funções diferem. A documentação não oferece, porém, uma comparação com condições equivalentes que demonstre a vantagem causal geral de uma configuração sobre outra. A hipótese é, portanto, reformulada como problema de articulação entre finalidade, capacidade de execução e contexto territorial, e não como classificação antecipada de modelos vencedores (Mello; Serra, 2023; Albahari et al., 2023).

O retorno às hipóteses torna mais precisa a tese do livro. A expansão dos ambientes de inovação pode coexistir com a desarticulação de atividades produtivas porque os mecanismos que sustentam cada processo não são idênticos. Ao mesmo tempo, os ambientes podem participar de recomposições específicas. A tarefa comparativa consiste em identificar essas relações, não em escolher previamente entre celebração e condenação.

4. Perdas, continuidades e a organização coletiva do conhecimento

O Inventário das Capacidades Perdidas não reúne catorze empresas integralmente extintas. Reúne catorze trajetórias nas quais encerramento, retração, transferência, ameaça e continuidade precisam ser distinguidos. Os casos de Metal Leve e Villares Metals são contrapontos à associação automática entre mudança de controle e desaparecimento da produção; a trajetória Mercedes-Benz–GWM distingue interrupção empresarial de reutilização industrial posterior. As fichas do Anexo 3 preservam essa classificação e seus respectivos limites.

A questão mais difícil não é localizar o prédio que permanece, mas acompanhar a organização que tornava utilizáveis conhecimentos, equipamentos e pessoas. Uma documentação técnica conservada pode permitir outra utilização; não equivale, sozinha, a uma equipe em operação. Um profissional reempregado pode conservar sua competência sem recompor a capacidade coletiva da antiga organização. Por outro lado, a reunião de parte desses recursos pode sustentar novos projetos.

A experiência da Opto mostra precisamente essa combinação. A retração de 85 para 22 profissionais de P&D entre 2010 e 2014 constitui uma perda observada naquela função e naquele universo empresarial. A transferência posterior de ativos, profissionais e acervo técnico, segundo a comunicação da empresa, documenta outro acontecimento. Não apaga a retração anterior nem comprova a recuperação integral de todas as atividades (Ereno; Oliveira, 2015; Opto Eletrônica, [s.d.]).

A memória profissional participa dessa investigação porque ajuda a reconhecer tarefas e relações ausentes dos registros administrativos. Seu uso exige crítica, cruzamento e contextualização. Como observa Portelli (1997), o valor da história oral inclui significados e experiências que não se reduzem à cronologia factual. A memória não substitui a demonstração da atividade; contribui para formular melhor o que se procura demonstrar.

5. O parque como participante de uma estratégia

O estudo das startups reforçou a mesma conclusão por outro caminho. Uma empresa que não possui fábrica pode depender de fabricantes, instrumentação, ensaios e assistência. O desenvolvimento de uma inovação e o acesso às capacidades necessárias à sua utilização econômica são problemas diferentes. A discussão dos ativos complementares ajuda a compreender por que a criação de empresas não substitui a estrutura produtiva que permite sua continuidade (Teece, 1986).

Isso não estabelece uma oposição entre empresas recentes e antigas. Uma organização nova pode conservar conhecimentos anteriores, acrescentar uma função ou combinar especializações de outra maneira. A contribuição relevante é a possibilidade constituída, não a idade da pessoa jurídica.

A passagem às missões territoriais propõe relacionar essa construção a problemas públicos e produtivos definidos. O livro não apresenta as missões como solução já testada para a rede paulista. Mazzucato (2018) oferece uma orientação sobre direção e coordenação; a análise internacional da OCDE mostra que delimitação, monitoramento e conexão com a utilização das soluções permanecem dificuldades concretas (OECD, 2024).

Daí a dupla avaliação discutida no capítulo 20: acompanhar a transformação do problema e as capacidades que permaneceram acessíveis depois do projeto. Um serviço pode melhorar por aquisição externa sem produzir grande aprendizagem local. Uma equipe pode desenvolver competência sem alcançar, no prazo previsto, todo o resultado público pretendido. Nenhuma dessas informações deve encobrir a outra.

A mesma distinção vale para soberania. A capacidade de agir não exige autossuficiência integral, mas requer compreender dependências, alternativas e condições de continuidade. A cooperação

internacional pode ampliar funções locais; sua contribuição precisa ser examinada no conteúdo das relações, e não deduzida da nacionalidade dos acionistas (Edler et al., 2023).

6. O alcance desta edição

A pesquisa é histórica, documental e comparativa. Utiliza literatura, documentos institucionais, trajetórias empresariais e séries publicadas. Não apresenta um censo estadual das capacidades desaparecidas, uma base longitudinal integrada de ocupações qualificadas ou uma estimativa causal do efeito de cada parque sobre seu entorno.

Os mapas dos anexos localizam referências e representam recortes explicitados. O exemplo geodésico de São Carlos demonstra distâncias; não mede influência. O capítulo 15 preserva o protocolo territorial e acrescenta um piloto com três registros, distinguindo entrega técnica, projeto anunciado e chamada em curso. O novo mapa municipal utiliza os limites do IBGE e o mesmo indicador de 2025 para os dez municípios. A base comum complementa as séries históricas e não foi utilizada para emendá-las em uma evolução contínua de 1990 a 2025.

A categoria de **complexidade tecnológica territorial** reúne as condições historicamente acumuladas para combinar conhecimentos, trabalho, instituições e infraestrutura em atividades. Não é um índice validado nem uma medida completa do desenvolvimento social. Sua utilidade está em distinguir o que foi herdado, conservado, recomposto e criado, preservando as diferenças de escala e evidência.

O resultado da obra é, portanto, uma interpretação documentada e um procedimento de comparação. As lacunas identificadas - sobretudo quanto ao destino ocupacional de equipes, à localização de funções e às redes completas dos parques - também delimitam o trabalho que uma pesquisa posterior precisaria realizar. Não anulam os mecanismos reconhecidos, mas impedem transformar os casos em uma contagem geral de perdas ou sucessos.

7. Antes dos parques, depois deles

A história das capacidades não acompanha perfeitamente as inaugurações. Pode começar em uma oficina, atravessar uma universidade, adquirir forma empresarial e continuar em outra organização depois de uma crise. Pode igualmente interromper-se dentro de um edifício que permanece ocupado. O que se perde nem sempre deixa um terreno vazio; o que se cria nem sempre recebe uma construção nova.

Por isso, a imagem de um estado que multiplica ambientes de inovação precisa ser confrontada com outra: a das atividades que suas organizações conseguem executar, das equipes que conseguem reunir e das alternativas que conservam diante de novos problemas. Essa confrontação exige reconhecer contribuições na escala em que podem ser demonstradas.

Parques tecnológicos podem integrar a construção de capacidades. Não constituem, por sua simples existência, prova de que elas estejam asseguradas. Uma empresa não é apenas seu registro; um trabalhador não é apenas um vínculo; um laboratório não é apenas seu equipamento; uma rede não é apenas a lista de seus participantes. Entre esses elementos existem relações que precisam ser construídas e conservadas.

A pergunta final não é quantos lugares São Paulo conseguiu denominar inovadores. É o que a sociedade passou a conseguir pesquisar, projetar, fabricar, integrar e aperfeiçoar - e quais dessas possibilidades deixaram de encontrar condições de continuidade.

A memória das capacidades interrompidas não oferece uma resposta pronta para o futuro. Impede, porém, que ele seja pensado como se começasse sobre um território vazio. Não se trata de voltar à

mesma estrutura industrial, mas de compreender suas aprendizagens, suas desigualdades e as novas combinações que podem surgir.

O parque possui um endereço. A capacidade tecnológica possui uma história e uma rede de relações. É nessa história e nessa rede que seu significado se decide.

Não basta chamar um território de inovador. A questão decisiva é o que ele continua capaz de fazer - e que condições conserva para aprender a fazer o que ainda não sabe.

Referências

ALBAHARI, Alberto; BARGE-GIL, Andrés; PÉREZ-CANTO, Salvador; LANDONI, Paolo. The effect of science and technology parks on tenant firms: a literature review. The Journal of Technology Transfer, v. 48, p. 1489–1531, 2023. DOI: 10.1007/s10961-022-09949-7.

AMARAL, José Roberto. Laboratório de Estruturas Leves comemora 10 anos no PIT. São José dos Campos: Prefeitura de São José dos Campos, 12 nov. 2024. Atualizado em: 6 fev. 2025. Disponível em: https://www.sjc.sp.gov.br/noticias/2024/novembro/12/laboratorio-de-estruturas-leves-comemora-10-anos-no-pit/. Acesso em: 2 out. 2026.

ARAÚJO, Veneziano de Castro; COTO, Victor Frioli; PORTO, Paulo Costacurta de Sá. Desconcentração industrial e mudanças no emprego na Região Metropolitana de São Paulo: 1990 a 2022. DRd – Desenvolvimento Regional em Debate, v. 15, p. 790-819, 2025. DOI: 10.24302/drd.v15.5753. Disponível em: https://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/5753/2645. Acesso em: 30 set. 2026.

ASSOCIAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - APTSJC. Relatório de execução anual 2021: contrato de gestão nº 135/17. São José dos Campos: APTSJC, mar. 2022. Disponível em: https://www.sjc.sp.gov.br/media/utjb3xte/relatorio-anual-de-prestacao-de-contas.pdf. Acesso em: 30 set. 2026.

BOSCHMA, Ron A. Proximity and innovation: a critical assessment. Regional Studies, v. 39, n. 1, p. 61–74, 2005. DOI: 10.1080/0034340052000320887.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria Executiva. Subsecretaria de Estatísticas e Estudos do Trabalho. Nota técnica: Relação Anual de Informações Sociais, ano-base 2022. Brasília, DF: MTE, mar. 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho/rais/rais-2022/nota-tecnica-rais-2022.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

CPqD. Sobre o CPqD. [s.d.]. História da instituição científica; não confundir com a criação do parque. Disponível em: https://www.cpqd.com.br/sobre-o-cpqd/. Acesso em: 1 out. 2026.

CTI-TEC. Parque Tecnológico CTI-Tec. [s.d.]. Área e área construída informadas referem-se ao campus do CTI. Disponível em: https://ctitec.fundepag.br/. Acesso em: 1 out. 2026.

EDLER, Jakob; BLIND, Knut; KROLL, Henning; SCHUBERT, Torben. Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy: defining rationales, ends and means. Research Policy, v. 52, n. 6, artigo 104765, 2023. DOI: 10.1016/j.respol.2023.104765.

ERENO, Dinorah; OLIVEIRA, Marcos de. Leque de inovações. Pesquisa FAPESP, São Paulo, n. 229, mar. 2015. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/leque-de-inovacoes/. Acesso em: 2 out. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SANTOS. O Parque Tecnológico de Santos. [s.d.]. História, área de abrangência e sede inaugurada em janeiro de 2024. Disponível em: https://fpts.org.br/. Acesso em: 1 out. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Incubadoras. [s.d.]a. Início das operações do CINET em 2 jan. 1985. Disponível em: https://parqtec.com.br/incubadoras/. Acesso em: 1 out. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Quem somos. [s.d.]b. Criação da entidade em 17 dez. 1984. Disponível em: https://parqtec.com.br/quem-somos/. Acesso em: 1 out. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Science Park. [s.d.]c. Inauguração em 18 jul. 2008. Coordenada do link cartográfico institucional: -22.063290, -47.876240. É um ponto de referência do equipamento, não limite cadastral. Disponível em: https://parqtec.com.br/science-park/. Acesso em: 1 out. 2026.

FUNDAÇÃO SEADE. Emprego e salário por setor: base RAIS 2022–2025, série nova; dicionário de variáveis, arquivos auxiliares e anexo metodológico. São Paulo: Fundação Seade, 2026. Recurso atualizado em: 3 jun. 2026. Disponível em: https://repositorio.seade.gov.br/dataset/emprego-rais-e-arquivos-auxiliares. Acesso em: 17 out. 2026.

MAZZUCATO, Mariana. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. Industrial and Corporate Change, v. 27, n. 5, p. 803–815, 2018. DOI: 10.1093/icc/dty034.

MELLO, Patrícia; SERRA, Maurício Aguiar. Orquestrando parques tecnológicos como Política Pública para o desenvolvimento econômico regional: uma avaliação do Sistema Paulista de Ambientes de Inovação. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, v. 22, e023019, p. 1–33, 2023. DOI: 10.20396/rbi.v22i00.8671062.

MORCEIRO, Paulo. A indústria no território: 40 anos de redistribuição regional da indústria de transformação brasileira. São Paulo: IEDI, maio 2026. Disponível em: https://www.iedi.org.br/media/site/artigos/20260512_inter_ind_9IG4Nsv.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Mission-oriented innovation policies for net zero: how can countries implement missions to achieve climate targets? Paris: OECD Publishing, 2024. DOI: 10.1787/5efdbc5c-en.

OPTO ELETRÔNICA. Venda da Divisão Espaço e Defesa para o Grupo Akaer/SAAB. São Carlos: Opto Eletrônica, [s.d.]. Disponível em: https://opto.com.br/espaco-e-defesa/venda-da-divisao/. Acesso em: 30 set. 2026.

PALAZI, Ana Paula. Startups e incubadas do Parque Científico e Tecnológico e da Incubadora da Unicamp faturaram R$ 129 mi em 2024. 2025. Campinas: Inova Unicamp, 15 abr. 2025. Universo conjunto parque e Incamp. Disponível em: https://parque.inova.unicamp.br/startups-e-incubadas-do-parque-cientifico-e-tecnologico-e-da-incubadora-da-unicamp-faturaram-r-129-mi-em-2024/. Acesso em: 1 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO BOTUCATU. Parque Tecnológico assina contrato com empresa do setor de toxicologia. 2026. Botucatu, 5 set. 2026. Disponível em: https://parquebtu.org.br/2026/09/05/parque-tecnologico-assina-contrato-com-empresa-do-setor-de-toxicologia/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE PIRACICABA. Sobre. [s.d.]. Área de abrangência institucional ampliada em 2022; não é toda área de pesquisa construída. Disponível em: https://parquetecnologico.piracicaba.sp.gov.br/sobre. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SANTO ANDRÉ. Parque Tecnológico de Santo André consolida ecossistema de inovação com quatro empresas residentes. 2026. Santo André, 19 ago. 2026. Recorte: residentes do CITE David Cohen. Disponível em: https://parquetecsa.org.br/noticias/parque-tecnologico-de-santo-andre-consolida-ecossistema-de-inovacao-com-quatro-empresas-residentes/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Empresas do ParqueTec Rio Preto faturam R$ 81 milhões. São José do Rio Preto: Parque Tecnológico, 13 mar. 2026. Disponível em: https://parquetecnologico.riopreto.br/noticias/pref-sjriopreto-empresas-do-parquetec-rio-preto-faturam-r-81-milhoes/. Acesso em: 17 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Hoffmannlab. São José do Rio Preto: Parque Tecnológico, [s.d.]a. Cadastro de empresa. Disponível em: https://parquetecnologico.riopreto.br/empresas/hoffmannlab/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Inocat. São José do Rio Preto: Parque Tecnológico, [s.d.]b. Cadastro de empresa. Disponível em: https://parquetecnologico.riopreto.br/empresas/inocat/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Quem somos. [s.d.]. História, operação e tipos de ambientes. Disponível em: https://parquetecnologico.riopreto.br/quem-somos/. Acesso em: 1 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SOROCABA. Cadeia Produtiva Local Metalmecânica. [s.d.]a. Programa de articulação produtiva; não equivale ao número de residentes. Disponível em: https://www.parquetecsorocaba.com.br/programas/cet40. Acesso em: 1 out. 2026.

PORTELLI, Alessandro. O que faz a história oral diferente. Tradução de Maria Therezinha Janine Ribeiro. Projeto História, São Paulo, n. 14, p. 25–39, fev. 1997.

ROXO, Caroline. Empresas do Parque Científico e Tecnológico alcançam a marca de mil empregos diretos. Campinas: Unicamp, 17 jun. 2026. Disponível em: https://www.unicamp.br/noticias/2026/06/17/empresas-do-parque-cientifico-e-tecnologico-alcancam-a-marca-de-mil-empregos-diretos/. Acesso em: 17 out. 2026.

SALVADOR, Rogério. SIATT - Sistemas Integrados de Alto Teor Tecnológico: um novo player com experiência no mercado. Entrevista concedida a DefesaNet, 27 nov. 2017. Disponível em: https://www.defesanet.com.br/defesa/siatt-sistemas-integrados-de-alto-teor-tecnologico-um-novo-player-com-experiencia-no-mercado/. Acesso em: 2 out. 2026.

SUPERA PARQUE. Faturamento das empresas do SUPERA Parque cresce 26% em 2024. 2025. Ribeirão Preto, 27 fev. 2025. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/not%C3%ADcias/faturamento-das-empresas-do-supera-parque-cresce-26-em-2024. Acesso em: 1 out. 2026.

SUPERA PARQUE. SUPERA Centro de Tecnologia. Ribeirão Preto: SUPERA Parque, [s.d.]. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/programas/supera-centro-de-tecnologia. Acesso em: 2 out. 2026.

SUPERA PARQUE. SUPERA Parque movimenta R$ 75 milhões em 2025. Ribeirão Preto: SUPERA Parque, 13 mar. 2026. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/not%C3%ADcias/supera-parque-movimenta-r-75-milh%C3%B5es-em-2025. Acesso em: 17 out. 2026.

TECHNO PARK CAMPINAS. Sobre. [s.d.]. A área de 524 mil m² é a área de implantação descrita no texto; não representa área edificada. Disponível em: https://technopark.com.br/sobre/. Acesso em: 1 out. 2026.

TEECE, David J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. Research Policy, v. 15, n. 6, p. 285–305, 1986. DOI: 10.1016/0048-7333(86)90027-2. Texto consultado em reprodução fac-similar na Revista Brasileira de Inovação, v. 6, n. 2, p. 259–279, 2007.

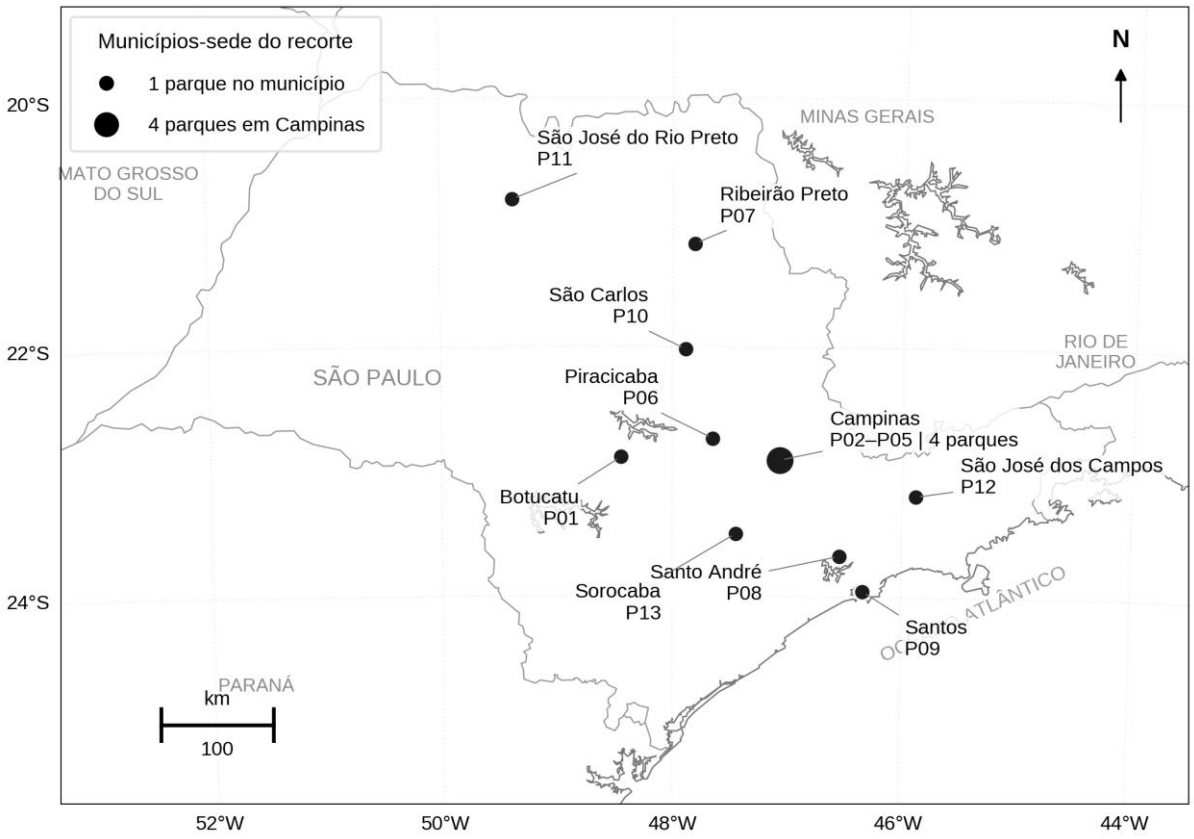
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. Edital de seleção de propostas para ingresso no Parque Científico e Tecnológico da Unicamp. Campinas: Unicamp, 21 maio 2021. Disponível em: https://parque.inova.unicamp.br/storage/2020/04/EDITAL-SELECAO-PARQUE_21-05-2021.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

ANEXOS

Anexo 1 - Atlas dos Parques Tecnológicos Paulistas: mapas, cronologias e indicadores

Esse é um atlas da rede institucional dos Parques Tecnológicos Paulistas e de seus territórios de referência. A localização, marcos históricos e evidências publicadas são apresentados sem confundir proximidade com influência nem indicadores internos com resultados regionais.

13 empreendimentos · 10 municípios-sede · 2026



Recorte: relação definitiva divulgada pela SCTI. Fonte: São Paulo/SCTI, [s.d.]. Cartografia: Prado, [s.d.]; Matplotlib Development Team, [s.d.].

Como ler este atlas

Este anexo reúne treze empreendimentos da relação nominal da SCTI adotada pelo livro. Trata-se de um recorte documental fixo. A Nota de leitura registra a divulgação institucional de um total de quinze parques em junho de 2026; os universos não foram equiparados sem a identificação das respectivas modalidades e dos estabelecimentos. O atlas não constitui censo atualizado de todos os ambientes de inovação paulistas (São Paulo/Scti, [s.d.]; Parque Tecnológico Botucatu, 2026c).

Três escalas de informação

1. A cartografia estadual localiza dez municípios-sede, com quatro empreendimentos em Campinas. Os pontos são referências municipais, e não coordenadas de portarias, polígonos

de lotes ou áreas operacionais. O cadastro de treze parques é mantido separado da camada de dez pontos.

2. O mapa de proximidade utiliza uma referência específica do Science Park de São Carlos, obtida do link cartográfico de sua página institucional. Os círculos de 10, 20, 50 e 100 km são distâncias geodésicas calculadas; não representam fluxos medidos, tempos de viagem ou influência comprovada (ParqTec, [s.d.]c).
3. Os indicadores empresariais e físicos conservam o ano, a unidade e o universo informados por cada fonte. Não são agregados em um ranking, total de empregos da rede ou índice único de desempenho.

Limites da cartografia

A base de costas e limites é generalizada, derivada de GSHHG/Basemap. Os pontos de referência municipal provêm do conjunto aberto Municípios Brasileiros. Esta edição não usa uma malha municipal oficial nem oferece delimitação cadastral dos parques (Prado, [s.d.]; Matplotlib Development Team, [s.d.]).

Obs: ND não é zero. ND significa dado não localizado ou não reconstituído no recorte documental desta edição. Nenhum valor ausente foi substituído por zero.

Conteúdo:

1. Cadastro e mapas gerais
2. Fichas
3. Método, cobertura e atualização
4. Referências bibliográficas e fontes

Obs: As datas de criação de instituições anfitriãs não são apresentadas como datas de criação dos parques.

Cadastro de referência

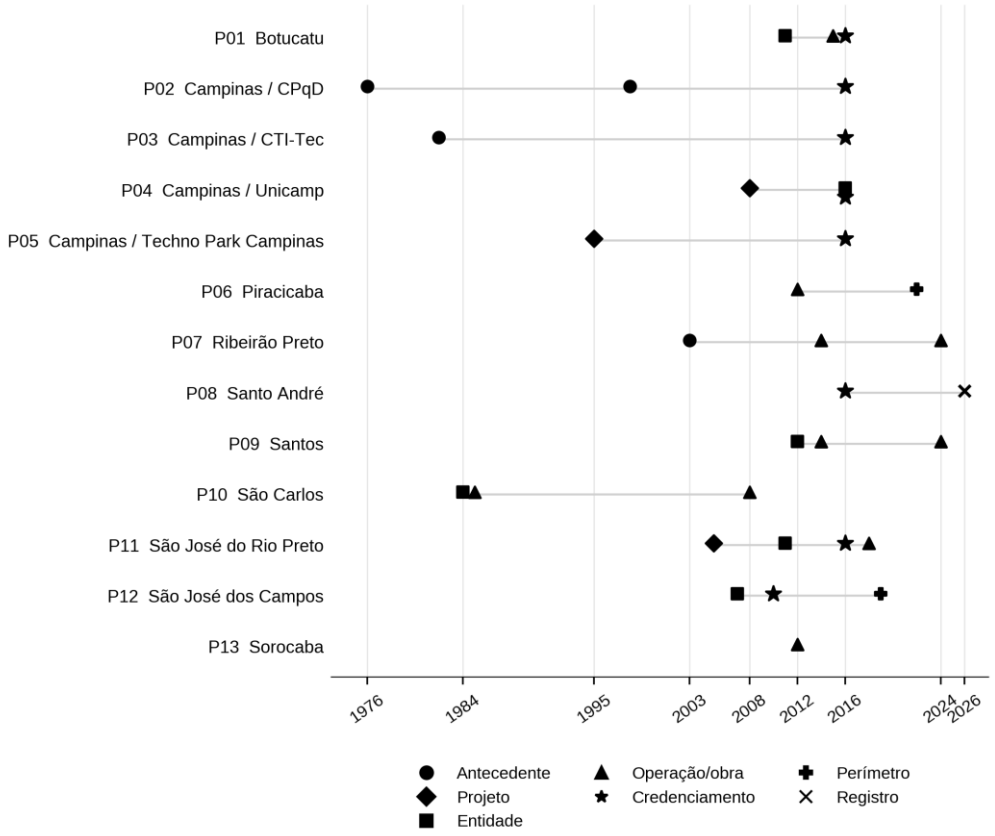
ID	Município-sede	Empreendimento do recorte	Ano do definitivo[1]
P01	Botucatu	Parque Tecnológico Botucatu	2016
P02	Campinas	Parque Tecnológico CPqD	2016
P03	Campinas	Parque Tecnológico CTI-Tec	2016
P04	Campinas	Parque Científico e Tecnológico da Unicamp	2016
P05	Campinas	Techno Park Campinas	2016
P06	Piracicaba	Parque Tecnológico de Piracicaba	Até nov. 2015[2]
P07	Ribeirão Preto	SUPERA Parque de Inovação e Tecnologia	Até dez. 2012[2]
P08	Santo André	Parque Tecnológico de Santo André	2016
P09	Santos	Parque Tecnológico de Santos	2012
P10	São Carlos	Fundação Parque Tecnológico de São Carlos - ParqTec	2013
P11	São José do Rio Preto	Parque Tecnológico de São José do Rio Preto	2016
P12	São José dos Campos	Parque de Inovação Tecnológica São José dos Campos	2010
P13	Sorocaba	Parque Tecnológico de Sorocaba	Até dez. 2012[2]

Fonte: São Paulo/SCTI, [s.d.]; FAPESP, 2016. IDs editoriais deste atlas; não são códigos oficiais de credenciamento.

[1] Ano inicial preenchido quando localizado nas fontes. [2] "Até" indica que uma publicação comprova a condição definitiva naquela data, sem estabelecer o ano inicial do ato. Fontes complementares: Santos (2012), São Carlos (2014) e Alisson (2015). ND não significa ausência de credenciamento.

Campinas concentra quatro dos treze empreendimentos do recorte (30,8%). Isso não equivale à mesma participação em empregos, pesquisa, investimento ou influência territorial.

As datas não têm o mesmo significado



Fonte: marcos documentados nas fichas P01–P13. Símbolos distinguem instituição anfitriã, projeto, entidade, operação, credenciamento, perímetro e registro publicado. A linha apenas conecta marcos conhecidos; não mede funcionamento contínuo.

Precisão cronológica: no caso de Santos, o marco administrativo de 2012 corresponde à delimitação da abrangência e da gestão e ao credenciamento estadual. Ele não deve ser lido como primeira criação da fundação. A ficha P09 explicita os marcos e suas fontes.

CPqD (1976) e CTI (1982) são antecedentes institucionais dos respectivos parques. ParqTec (1984), CINET (1985) e Science Park (2008) correspondem a organizações ou funções diferentes. Em Rio Preto, o credenciamento de 2016 antecede o início operacional informado para 2018.

Obs: Os marcos não localizados não são estimados. Esta cronologia não deve ser utilizada para calcular a idade operacional de todos os parques a partir do primeiro símbolo.

A formação do sistema estadual

06/02/2006 - Decreto nº 50.504 institui o SPTec

Institui um sistema de articulação e apoio a parques, relacionando pesquisa e inovação a projetos urbanos e imobiliários. (São Paulo, 2006).

02/04/2009 - Decreto nº 54.196 regulamenta o SPTec

Detalha as condições de gestão, viabilidade e implantação. O texto histórico exigia imóvel com pelo menos 200 mil m². (São Paulo, 2009).

25/03/2014 - Decreto nº 60.286 institui o SPAI

Integra parques, incubadoras, centros e núcleos em uma estrutura mais ampla de ambientes de inovação. (São Paulo, 2014).

19/01/2016 - Sete credenciamentos definitivos; quatro em Campinas

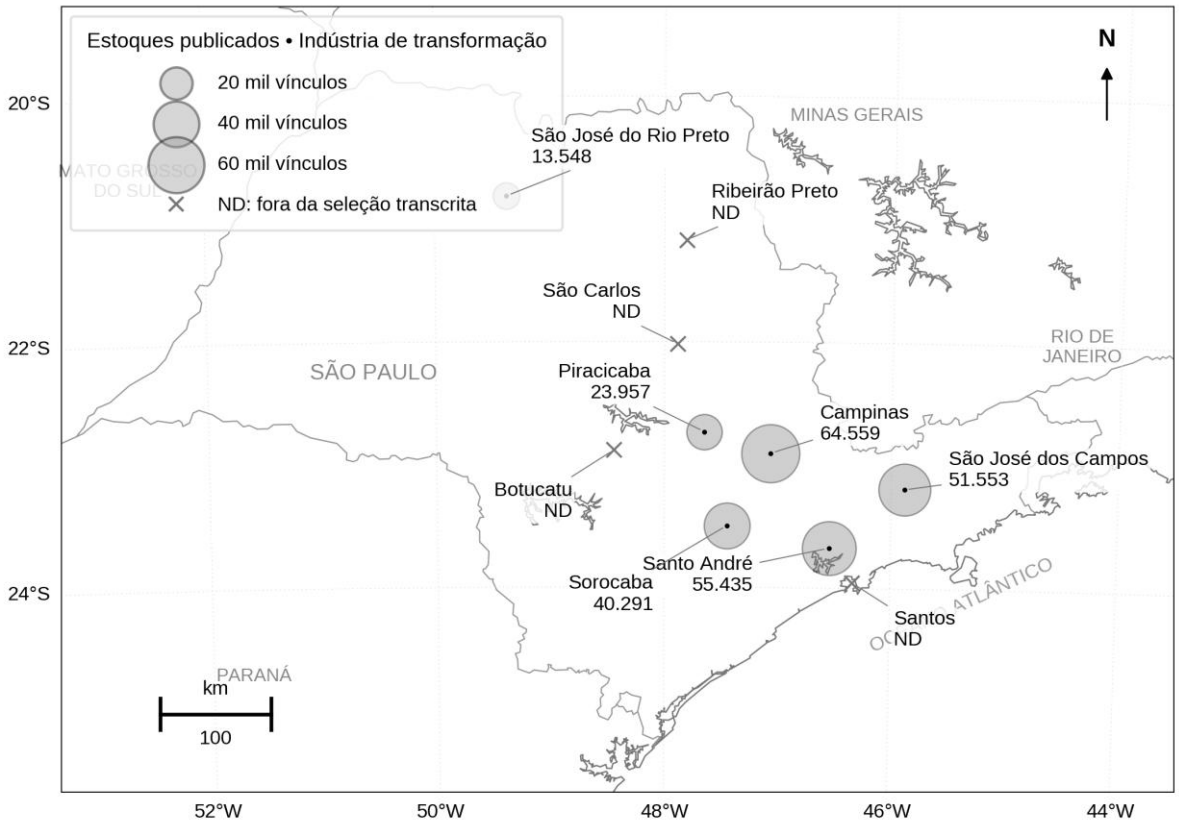
A cerimônia contemplou Botucatu, Santo André, São José do Rio Preto e os quatro empreendimentos campineiros deste atlas. (FAPESP, 2016).

20/06/2024 - Decreto nº 68.636 altera critérios e modalidades

Modifica condições de gestão e de implantação e admite, em hipóteses previstas, segmentos não contíguos. Não elimina a necessidade de examinar conexão e uso. (São Paulo, 2024).

Obs: Não confundir norma e resultado. Um decreto documenta objetivos e regras. A execução, o uso dos equipamentos e os efeitos produtivos exigem informações adicionais. O número de ambientes reconhecidos não é uma medida de complexidade tecnológica.

Emprego industrial municipal - 1990

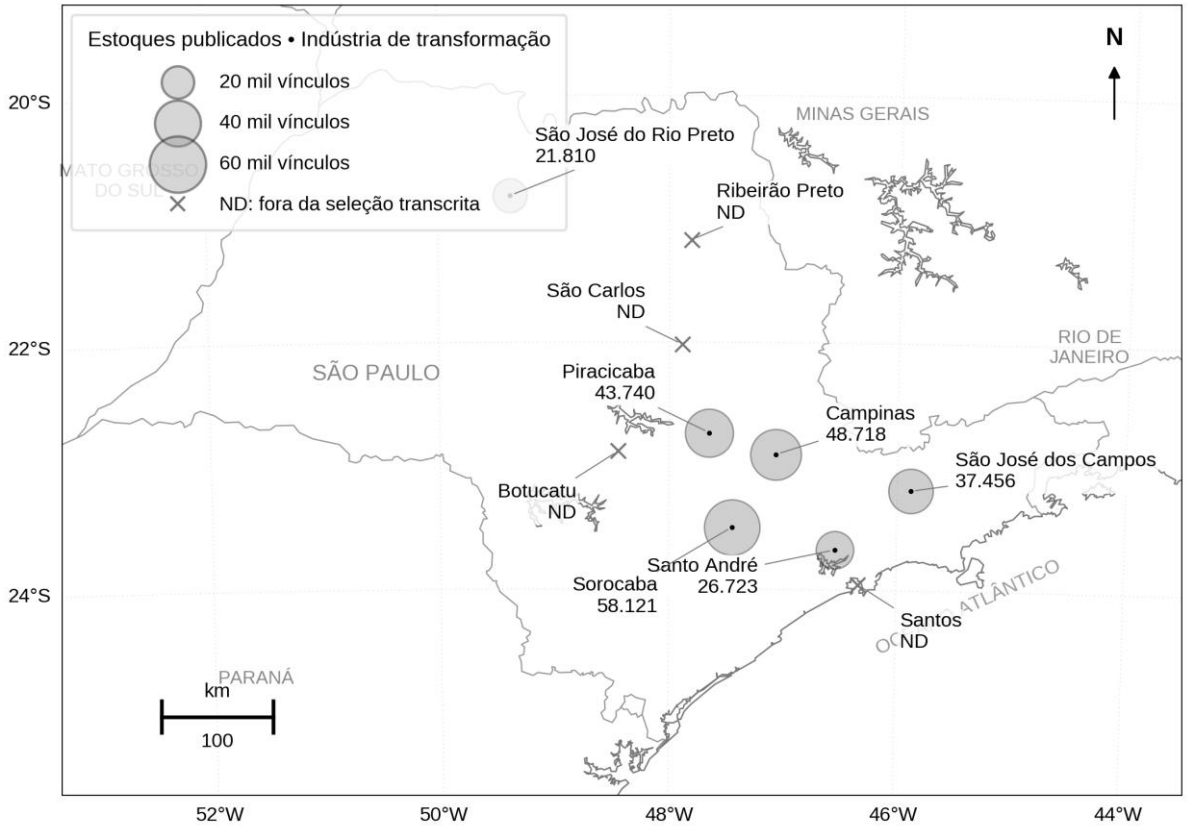


Fonte dos valores: Araújo; Coto; Porto, 2025, p. 804–805, com dados da RAIS. Cartografia municipal: Prado, [s.d.]; Matplotlib Development Team, [s.d.]. Os símbolos representam estoques municipais, não postos localizados nos parques.

Obs: Cobertura deste mapa: seis dos dez municípios-sede. Os outros quatro são assinalados como ND porque não aparecem nas tabelas selecionadas da publicação. O recorte não é amostra representativa dos municípios paulistas.

Obs: Quebra de série em 2022. O MTE não recomenda comparação direta da RAIS 2022 com anos anteriores sem tratamento da mudança de captação. Os mapas são retratos dos números publicados, não cálculo de perdas líquidas, de causalidade ou de intensidade tecnológica (Brasil, 2024a).

Emprego industrial municipal - 2022



Fonte dos valores: Araújo; Coto; Porto, 2025, p. 804–805, com dados da RAIS. Cartografia municipal: Prado, [s.d.]; Matplotlib Development Team, [s.d.]. Os símbolos representam estoques municipais, não postos localizados nos parques.

Obs: Cobertura deste mapa: seis dos dez municípios-sede. Os outros quatro são assinalados como ND porque não aparecem nas tabelas selecionadas da publicação. O recorte não é amostra representativa dos municípios paulistas.

Obs: Quebra de série em 2022 O MTE não recomenda comparação direta da RAIS 2022 com anos anteriores sem tratamento da mudança de captação. Os mapas são retratos dos números publicados, não cálculo de perdas líquidas, de causalidade ou de intensidade tecnológica (Brasil, 2024a).

Emprego: valores e limites de uso

Município-sede	1990	2022[1]
Botucatu	ND	ND
Campinas	64.559	48.718
Piracicaba	23.957	43.740
Ribeirão Preto	ND	ND
Santo André	55.435	26.723
Santos	ND	ND
São Carlos	ND	ND
São José do Rio Preto	13.548	21.810
São José dos Campos	51.553	37.456
Sorocaba	40.291	58.121

Fonte: Araújo; Coto; Porto, 2025, tabelas nas p. 804–805. Seleção alfabética de municípios do atlas; não reproduz o ordenamento original das tabelas.

[1] A RAIS 2022 apresenta quebra de série associada à transição para o eSocial. Por essa razão, o atlas não calcula diferença percentual ou classifica os municípios como vencedores e perdedores a partir desses dois estoques (Brasil, 2024a).

O que estes dados não medem:

Os estoques abrangem a indústria de transformação do município. Não são contagens de engenheiros, pesquisadores ou empresas de alta tecnologia. Também não constituem emprego interno dos parques.

A localização dos símbolos nos mapas é apenas uma referência para o município. Não se conhece, a partir desta tabela agregada, a posição de cada vínculo dentro dos raios de proximidade.

Obs: Não se deve subtrair o emprego de um parque desses estoques para estimar compensação industrial: há diferenças de ano, classificação, cobertura e possível sobreposição entre os universos.

Indicadores: a unidade muda a leitura

ID	Indicador	Valor	Recorte / ressalva
P01	Projeto / obras / operação	2 / 10 / 3	set. 2026; etapas dos contratos
P02	Residentes e empregos do parque	ND	Não usar pessoal total do CPqD
P03	Área / área construída do CTI	260.000 / 14.000 m²	Campus anfitrião; página sem ano-base
P04	Organizações / postos diretos	80 / 711	2024; parque + Incamp

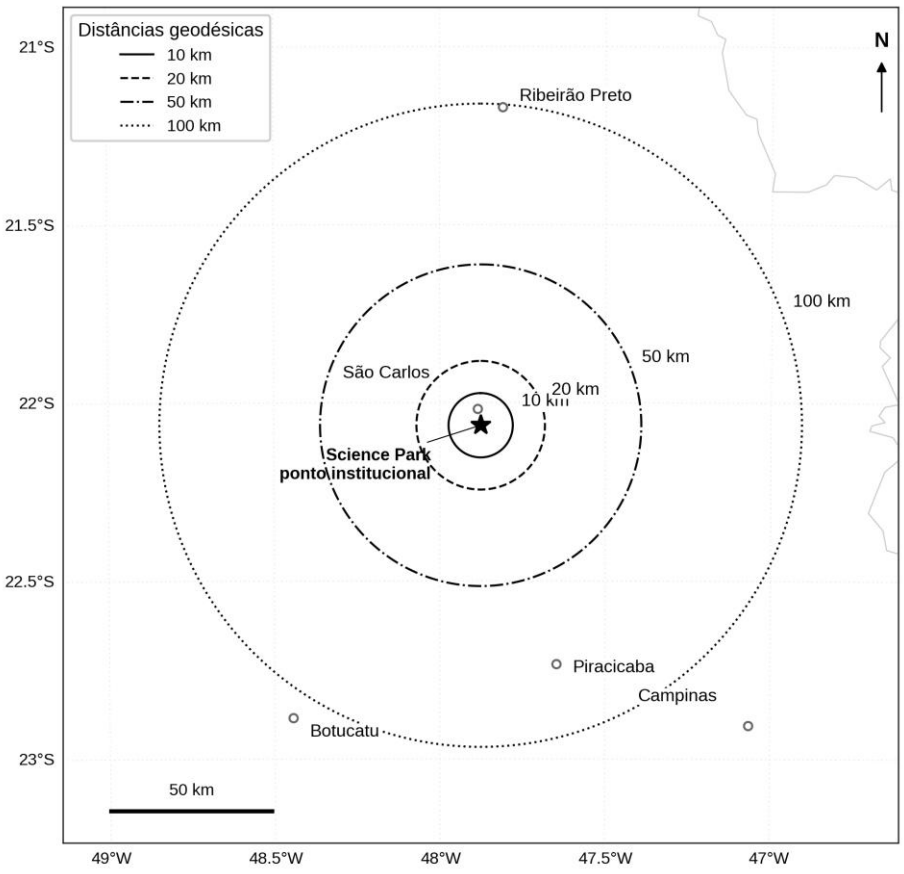
ID	Indicador	Valor	Recorte / ressalva
P05	Área / empresas	524.000 m² / >70	Complexo; página sem ano-base
P06	Perímetro / boxes	2.500.000 m² / 24	Perímetro 2022; boxes declarados
P07	Postos vinculados	600	2024; inclui gestão e manutenção
P08	Residentes do CITE	4	ago. 2026; não toda a rede
P09	Coworking / salas	>150 / 20	Capacidade física; não empregos
P10	Residentes e empregos do Science Park	ND	Não usar total regional de startups
P11	Incubadoras / centro empresarial	2 / 1	Tipologia de ambientes
P12	Residentes / colaboradores	144 / 995	2021; universos do relatório
P13	Residentes e empregos do núcleo	ND	Diretório da rede não é estoque

Fontes e definições completas: fichas P01–P13 e quadro de indicadores deste anexo. Informações institucionais publicadas, com seus respectivos universos; não são resultados de auditoria independente.

Obs: Perímetro, campus, área implantada, postos de trabalho, colaboradores e posições de coworking são categorias diferentes. Não se produz um total de área, de empregos ou um ranking de parques a partir deste painel.

EXEMPLO: SCIENCE PARK DE SÃO CARLOS

Proximidade, não influência comprovada



Fonte do ponto central: link cartográfico institucional do Science Park (ParqTec, [s.d.]c). Coordenadas: latitude -22,063290; longitude -47,876240. Demais pontos: Prado, [s.d.]. Base: Matplotlib Development Team, [s.d.].

Cálculo: circunferências geodésicas no elipsoide WGS84, com 721 vértices por raio; apresentação em projeção azimutal equidistante centrada no equipamento. Distâncias de 10, 20, 50 e 100 km, sem recorte pelos limites administrativos.

Obs: As linhas não são isócronas, redes de fornecedores nem polígonos cadastrais. Nenhum emprego municipal foi distribuído dentro dos círculos. Um ponto de cidade dentro da faixa não significa que todo o município esteja contido nela.

P01 - BOTUCATU

Parque Tecnológico Botucatu



Município de referência
Botucatu - IBGE 3507506
Condição no recorte
Credenciamento definitivo.
Configuração institucional
Associação gestora; incubação e implantação empresarial

A cronologia distingue a constituição da associação, o início das instalações e o credenciamento estadual. O estágio dos empreendimentos contratados não se confunde com operação produtiva concluída. (Parque Tecnológico Botucatu, [s.d.]; Parque Tecnológico Botucatu, 2026).

Endereço/referência: Rod. Gastão Dal Farra, s/n, km 7 + 184 m, Jardim Aeroporto, Botucatu.

Cronologia diferenciada

28/06/2011 - Entidade. Fundação da associação gestora (Parque Tecnológico Botucatu, [s.d.]).

14/04/2015 - Operação/obra. Inauguração do parque (Parque Tecnológico Botucatu, [s.d.]).

19/01/2016 - Credenciamento. Credenciamento definitivo (FAPESP, 2016).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Empreendimentos em projeto	2 empreendimentos	05 set. 2026 terrenos contratados
Empreendimentos em obras	10 empreendimentos	05 set. 2026 terrenos contratados
Empreendimentos em operação	3 empreendimentos	05 set. 2026 terrenos contratados

Limite de leitura: Contrato, obra e operação são estágios distintos. Esses três grupos não são um estoque de empregos nem uma medida de inovação.

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P02 - CAMPINAS

Parque Tecnológico CPqD



Município de referência
Campinas - IBGE 3509502
Condição no recorte
Credenciamento definitivo.
Configuração institucional
Ambiente associado a instituição de pesquisa

Sua leitura requer separar a trajetória do CPqD, originado na Telebras, da condição administrativa do parque. Atividades e pessoas de toda a instituição não são automaticamente indicadores de empresas residentes. (CPqD, [s.d.]).

Endereço/referência: Campus CPqD, Campinas. A referência cartográfica deste atlas é municipal.

Cronologia diferenciada

1976 - Antecedente. Criação do CPqD na Telebras (CPqD, [s.d.]).

1998 - Antecedente. CPqD torna-se fundação de direito privado (CPqD, [s.d.]).

19/01/2016 - Credenciamento. Credenciamento definitivo do parque (FAPESP, 2016).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Empresas residentes	ND	ND parque, não instituição CPqD
Empregos das residentes	ND	ND parque, não instituição CPqD

Limite de leitura: 1976 não é a data de criação do parque. ND significa dado não documentado nesta seleção, nunca zero.

A atualização preserva a lacuna de indicadores específicos do parque: o pessoal e os resultados corporativos do CPqD não foram convertidos em empregos ou receitas das residentes. O contexto municipal de Campinas é apresentado separadamente no capítulo 12 e na base comum do Anexo 2.

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P03 - CAMPINAS

Parque Tecnológico CTI-Tec



Município de referência
Campinas - IBGE 3509502
Condição no recorte
Credenciamento definitivo.
Configuração institucional
Parque vinculado ao CTI Renato Archer

A infraestrutura científica do CTI antecede o reconhecimento do parque. A apresentação institucional destaca indústria e saúde, com oferta de incubação e instalação de laboratórios. (CTI, 2025; CTI-Tec, [s.d.]).

Endereço/referência: Rod. Dom Pedro I, s/n, km 143,6, Chácaras Campos dos Amarais, Campinas.

Cronologia diferenciada

1982 - Antecedente. Início da trajetória do CTI (CTI, 2025).

19/01/2016 - Credenciamento. Credenciamento definitivo do CTI-Tec (FAPESP, 2016).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Área do campus CTI	260.000 m²	página consultada em 2026 campus da instituição anfitriã
Área construída do campus	14.000 m²	página consultada em 2026 campus CTI, não área exclusiva do parque

Limite de leitura: As áreas caracterizam o campus anfitrião. Não devem ser somadas a áreas de núcleos, perímetros de zoneamento ou terrenos de outros parques.

As áreas e instalações aqui descritas pertencem ao campus anfitrião. A documentação examinada não permite produzir uma série anual harmonizada de residentes e empregos do CTI-Tec. A ausência de indicador específico não é estimativa de atividade zero.

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P04 - CAMPINAS

Parque Científico e Tecnológico da Unicamp



Município de referência
Campinas - IBGE 3509502
Condição no recorte
Credenciamento definitivo.
Configuração institucional
Parque universitário e incubação

A cronologia separa o início do projeto, a formalização e os resultados agregados com a Incamp. O universo de empresas-filhas da universidade é diferente do universo aqui apresentado. (Unicamp, [s.d.]; Palazi, 2025).

Endereço/referência: Cidade Universitária Zeferino Vaz, Barão Geraldo, Campinas.

Cronologia diferenciada

2008 - Projeto. Início do projeto do parque (Unicamp, [s.d.]).

2016 - Entidade. Formalização pela CAD-A-001/2016 (Unicamp, [s.d.]).

19/01/2016 - Credenciamento. Credenciamento definitivo (FAPESP, 2016).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Organizações vinculadas	80 organizações	2024 parque e Incamp conjuntamente
Postos diretos de trabalho	711 postos	2024 organizações vinculadas ao parque e Incamp
Faturamento	129.000.000 R$ nominais	2024 startups e empresas incubadas; não toda a universidade

Limite de leitura: Residência física, incubação e pré-incubação integram o conjunto divulgado. Esses valores não são efeito causal nem empregos líquidos criados pelo parque.

A divulgação dos resultados de 2025 informa 82 organizações no conjunto Parque–Incamp: 38 startups, 36 empresas incubadas e oito laboratórios de P&D. Registra 1.002 empregos diretos e R$ 184 milhões de faturamento de startups e incubadas. Nove das 36 incubadas eram não residentes. Os dados descrevem um conjunto institucional que ultrapassa a ocupação física do parque (Roxo, 2026).

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P05 - CAMPINAS

Techno Park Campinas



Município de referência
Campinas - IBGE 3509502
Condição no recorte
Credenciamento definitivo.
Configuração institucional
Complexo empresarial de origem privada

O empreendimento foi idealizado pelo grupo CDP, ligado à DPaschoal. A área de implantação e a quantidade de empresas são informações do complexo empresarial, sem equivalência automática com a área edificada de laboratórios. (Techno Park Campinas, [s.d.]).

Endereço/referência: Av. Alexandre Graham Bell, 51, Campinas.

Cronologia diferenciada

1995 - Projeto. Idealização do empreendimento (Techno Park Campinas, [s.d.]).

19/01/2016 - Credenciamento. Credenciamento definitivo (FAPESP, 2016).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Área de implantação	524.000 m²	página consultada em 2026 complexo empresarial
Empresas no complexo	> 70 empresas	página consultada em 2026 total institucional sem ano-base informado

Limite de leitura: Uma contagem sem ano-base não deve ser comparada como se fosse o mesmo exercício dos relatórios anuais dos demais empreendimentos.

A quantidade de empresas descrita na página institucional permanece vinculada a uma fonte sem ano-base. Não foi tratada como estoque de 2025 nem combinada com os balanços anuais de outros parques. A área informada descreve o complexo, sem equivalência automática com área edificada ou utilizada em P&D.

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P06 - PIRACICABA

Parque Tecnológico de Piracicaba



Município de referência
Piracicaba - IBGE 3538709
Condição no recorte
Credenciamento definitivo.
Configuração institucional
Perímetro de inovação e infraestrutura compartilhada

O parque possui um perímetro abrangente que inclui instituições e outros usos urbanos. Sua apresentação informa gestão do Instituto Pecege. Perímetro, sede e área ocupada por empresas são recortes diferentes. (Parque Tecnológico de Piracicaba, [s.d.]).

Endereço/referência: Rua Cezira Giovanoni Moretti, 600, Santa Rosa, Piracicaba.

Cronologia diferenciada

2012 - Operação/obra. Inauguração do parque (Parque Tecnológico de Piracicaba, [s.d.]).

04/10/2022 - Perímetro. Ampliação do perímetro pela LC nº 437 (Parque Tecnológico de Piracicaba, [s.d.]).

Credenciamento definitivo: condição já documentada em novembro de 2015; data inicial do ato não reconstituída (Alisson, 2015).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Área do perímetro	2.500.000 m²	delimitação de 2022 área de abrangência; inclui diferentes usos
Boxes empresariais	24 boxes	página consultada em 2026 capacidade física declarada

Limite de leitura: o perímetro não é área industrial integralmente construída. A condição definitiva está documentada, mas a data inicial do ato permanece sem reconstituição nesta edição.

Em outubro de 2025, a Prefeitura formalizou a gestão pelo Pecege, com início previsto em dezembro e responsabilidades de operação, manutenção e expansão. A mudança oferece um marco para acompanhar a nova etapa institucional: o contrato estabelece atribuições, enquanto seus resultados precisam aparecer na execução e nos serviços prestados (Piracicaba, 2025).

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P07 - RIBEIRÃO PRETO

SUPERA Parque de Inovação e Tecnologia



Município de referência
Ribeirão Preto - IBGE 3543402
Condição no recorte
Credenciamento definitivo.
Configuração institucional
Parque municipal-universitário; serviços tecnológicos

A apresentação institucional articula Prefeitura, USP e gestão pela Fipase. A incubadora antecede o parque. Os serviços laboratoriais alcançam também organizações externas às instalações. (SUPERA Parque, [s.d.]; SUPERA Parque, 2025).

Endereço/referência: Campus USP, Ribeirão Preto. A referência cartográfica deste atlas é municipal.

Cronologia diferenciada

2003 - Antecedente. Início da incubadora (SUPERA Parque, [s.d.]).

2014 - Operação/obra. Inauguração do parque (SUPERA Parque, [s.d.]).

2024 - Operação/obra. Implantação do Container Park (SUPERA Parque, 2025).

Credenciamento definitivo: condição já documentada em dezembro de 2012; data inicial do ato não reconstituída (Santos, 2012).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Postos de trabalho vinculados	600 postos	2024 residentes, gestão e manutenção do parque
Novas startups e empresas	18 ingressantes	2024 fluxo de ingressos ao longo do ano
Empresas atendidas em testes	> 60 empresas	2024 testes para certificação de eletromédicos

Limite de leitura: Postos, ingressantes e clientes de ensaios não são populações somáveis. O total de empregos inclui funções de gestão e manutenção.

O balanço institucional de 2025 registra 94 empresas instaladas, sendo 59 na incubadora e 35 no centro empresarial e nos lotes; R$ 75,2 milhões em faturamento e 568 empregos nas empresas. O Centro de Tecnologia atendia 89 empresas distintas no ano. A comunicação registra ainda o empreendimento H2B em construção, com 30,58% de execução física ao final de 2025. São resultados e etapas diferentes, que devem permanecer separados (SUPERA Parque, 2026).

Comparabilidade: os empregos de 2025 referem-se às empresas; o indicador de 2024 também incluía gestão e manutenção. A taxa de faturamento anunciada para 2025 não foi adotada como série harmonizada, conforme a discussão do capítulo 13. As empresas atendidas pelo Centro de Tecnologia podem sobrepor-se às instaladas (SUPERA Parque, 2025; 2026).

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P08 - SANTO ANDRÉ

Parque Tecnológico de Santo André



Município de referência
Santo André - IBGE 3547809
Condição no recorte
Credenciamento definitivo.
Configuração institucional
Rede urbana; Centro de Inovação David Cohen

A organização em rede não se reduz ao conjunto de residentes de um edifício. A informação recente sobre quatro participantes corresponde ao Centro de Inovação, Tecnologia e Empreendedorismo David Cohen. (Parque Tecnológico de Santo André, [s.d.]; Parque Tecnológico de Santo André, 2026).

Endereço/referência: CITE David Cohen, Rua Visconde de Taunay, 70, Santo André.

Cronologia diferenciada

19/01/2016 - Credenciamento. Credenciamento definitivo (FAPESP, 2016).

19/08/2026 - Registro. Divulgação de quatro residentes no CITE (Parque Tecnológico de Santo André, 2026).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Organizações residentes no CITE	4 organizações	19 ago. 2026 Socialdroids, IAR, GM e Rebcom

Limite de leitura: A presença de uma unidade ou projeto da GM não permite atribuir ao parque os empregos e investimentos de toda a montadora.

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P09 - SANTOS

Parque Tecnológico de Santos



Município de referência
Santos - IBGE 3548500
Condição no recorte
Credenciamento definitivo.
Configuração institucional
Rede territorial urbana e núcleo de inovação

A área de abrangência declarada se estende do Valongo à Vila Mathias. A sede e os ambientes de atendimento não equivalem à totalidade do perímetro, e a instituição informa atuação além dele. (Fundação Parque Tecnológico de Santos, [s.d.]).

Endereço/referência: Rua Henrique Porchat, 47, Vila Nova, Santos.

Cronologia diferenciada

2012 — Gestão e abrangência. Delimitação municipal das áreas e da gestão do parque; a notícia do mesmo ano remete a um ato de oficialização da fundação em 2009 (Santos, 2012).

2014 - Operação/obra. Início da incubadora (Fundação Parque Tecnológico de Santos, [s.d.]).

2024 - Operação/obra. Inauguração da sede atual, em janeiro (Fundação Parque Tecnológico de Santos, [s.d.]).

2012 — Credenciamento definitivo. Resolução estadual nº 14, de 20 de dezembro, com publicação noticiada para 22 de dezembro (Santos, 2012).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Posições de coworking	> 150 posições	página consultada em 2026 capacidade física da sede
Salas de reunião	20 salas	página consultada em 2026 capacidade física declarada

Limite de leitura: Posições de coworking não representam empregos. O mapa municipal não delimita a área administrativa do parque nem seus atendimentos.

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P10 - SÃO CARLOS

Fundação Parque Tecnológico de São Carlos - ParqTec



Município de referência
São Carlos - IBGE 3548906
Condição no recorte
Credenciamento definitivo.
Configuração institucional
Fundação; incubação e Science Park

O cadastro estadual utiliza a entidade ParqTec; o mapa de proximidade desta edição toma como referência o Science Park. A história da fundação, do CINET e da instalação física é apresentada separadamente. (ParqTec, [s.d.]b; ParqTec, [s.d.]c; ParqTec, [s.d.]a).

Endereço/referência: São Carlos Science Park: ponto institucional -22,063290; -47,876240. Não confundir com o endereço do CINET.

Cronologia diferenciada

17/12/1984 - Entidade. Instituição do ParqTec (ParqTec, [s.d.]b).

02/01/1985 - Operação/obra. Início do CINET (ParqTec, [s.d.]a).

18/07/2008 - Operação/obra. Inauguração do Science Park (ParqTec, [s.d.]c).

2013 — Credenciamento definitivo. Registro municipal indica 5 de abril de 2013 para o ParqTec (São Carlos, 2014).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Empresas residentes no Science Park	ND	ND apenas Science Park
Empregos das residentes	ND	ND apenas Science Park

Limite de leitura: A contagem regional de empresas tecnológicas não equivale à ocupação do Science Park. Os raios deste ponto são geométricos e demonstrativos.

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P11 - SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Parque Tecnológico de São José do Rio Preto



Município de referência
São José do Rio Preto - IBGE 3549805
Condição no recorte
Credenciamento definitivo
Configuração institucional
Centros incubadores, centro empresarial e distrito

A implantação foi precedida por estudos e por um MasterPlan. O reconhecimento definitivo ocorreu antes da entrada em operação do conjunto descrito no histórico institucional. (Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, [s.d.]).

Endereço/referência: Av. Abelardo Menezes, 1001, Distrito do Parque, São José do Rio Preto.

Cronologia diferenciada

2005 - Projeto. Entrega do MasterPlan ao Estado (Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, [s.d.]).

2011 - Entidade. Lei municipal de criação do parque (Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, [s.d.]).

19/01/2016 - Credenciamento. Credenciamento definitivo (FAPESP, 2016).

2018 - Operação/obra. Início de operação no CIE Karina Bolçone (Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, [s.d.]).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Incubadoras	2 unidades	página consultada em 2026 ambientes de incubação do parque
Centro empresarial	1 unidade	página consultada em 2026 centro empresarial; distinto das incubadoras

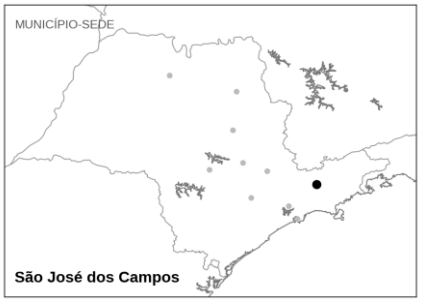
Limite de leitura: Ano de credenciamento e ano de operação não são equivalentes. Quantidade de ambientes não mede quantidade de empresas ou trabalhadores.

O balanço de 2025 informa 76 empresas no ecossistema, incluindo instaladas, participantes do distrito e startups graduadas. Registra R$ 81 milhões de faturamento, 492 postos de trabalho e 50 empresas de tecnologias da informação e comunicação. Também contabiliza 2.360 horas de consultoria. Os dados foram divulgados em março de 2026 e se referem a um universo mais amplo que a residência física (Parque Tecnológico de São José do Rio Preto, 2026).

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P12 - SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

Parque de Inovação Tecnológica São José dos Campos



Município de referência
São José dos Campos - IBGE 3549904
Condição no recorte
Credenciamento definitivo
Configuração institucional
Associação gestora; núcleo e rede de participantes

O empreendimento reúne instalações e redes com escalas distintas. A área do núcleo não se confunde com o perímetro de zoneamento. O relatório anual identifica um universo de residentes, diferente do total de organizações vinculadas. (PIT, [s.d.]b; PIT, [s.d.]a; APTSJC, 2022).

Endereço/referência: Estrada Dr. Altino Bondesan, 500, Eugênio de Melo, São José dos Campos.

Cronologia diferenciada

2007 - Entidade. Instituição da associação gestora (APTSJC, 2022).

2010 - Credenciamento. Primeiro credenciamento definitivo, segundo a SCTI (São Paulo/Scti, [s.d.]).

2019 - Perímetro. Perímetro ampliado no zoneamento (PIT, [s.d.]b).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Organizações residentes	144 organizações	2021 startups, empresas e instituições residentes
Colaboradores	995 pessoas	2021 organizações residentes
Pesquisadores vinculados	178 pesquisadores	2021 empresas e startups; pode sobrepor colaboradores
Investimento em P&D	48.527.405,26 R$ nominais	2021 unidades informantes

Limite de leitura: Os 178 pesquisadores não devem ser somados aos 995 colaboradores. Os valores de 2021 não descrevem automaticamente a situação de 2026.

Atualização documental: a página de disponibilização do relatório de atividades de 2025 existe, mas o arquivo integral não foi examinado. Os indicadores desta ficha conservam o ano-base 2021 e não representam atualização presumida para 2025 ou 2026 (PIT, 2026b).

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

P13 - SOROCABA

Parque Tecnológico de Sorocaba



Município de referência
Sorocaba - IBGE 3552205
Condição no recorte
Credenciamento definitivo
Configuração institucional
Ambiente empresarial e articulação metalmecânica

A atuação divulgada inclui infraestrutura de instalação empresarial e programas de articulação produtiva. O programa de cadeia metalmecânica alcança empresas que não precisam estar instaladas no núcleo. (Parque Tecnológico de Sorocaba, [s.d.]b; Alesp, 2012; Parque Tecnológico de Sorocaba, [s.d.]a).

Endereço/referência: Av. Itavuvu, 11.777, Distrito Industrial II Norte, Sorocaba.

Cronologia diferenciada

2012 - Operação/obra. Registro da inauguração do parque (Alesp, 2012).

Credenciamento definitivo: condição já documentada em dezembro de 2012; data inicial do ato não reconstituída (Santos, 2012).

Indicadores publicados

Dimensão	Valor	Ano e universo
Empresas residentes	ND	ND núcleo do parque
Empregos das residentes	ND	ND núcleo do parque

Limite de leitura: a fonte da Alesp tem metadado de 11 jun. 2012 e sustenta o ano da inauguração. A comprovação de credenciamento até dezembro daquele ano não estabelece, isoladamente, o dia do ato.

Localizador: referência municipal, não posição da portaria.

Complemento comparativo dos indicadores e do contexto municipal

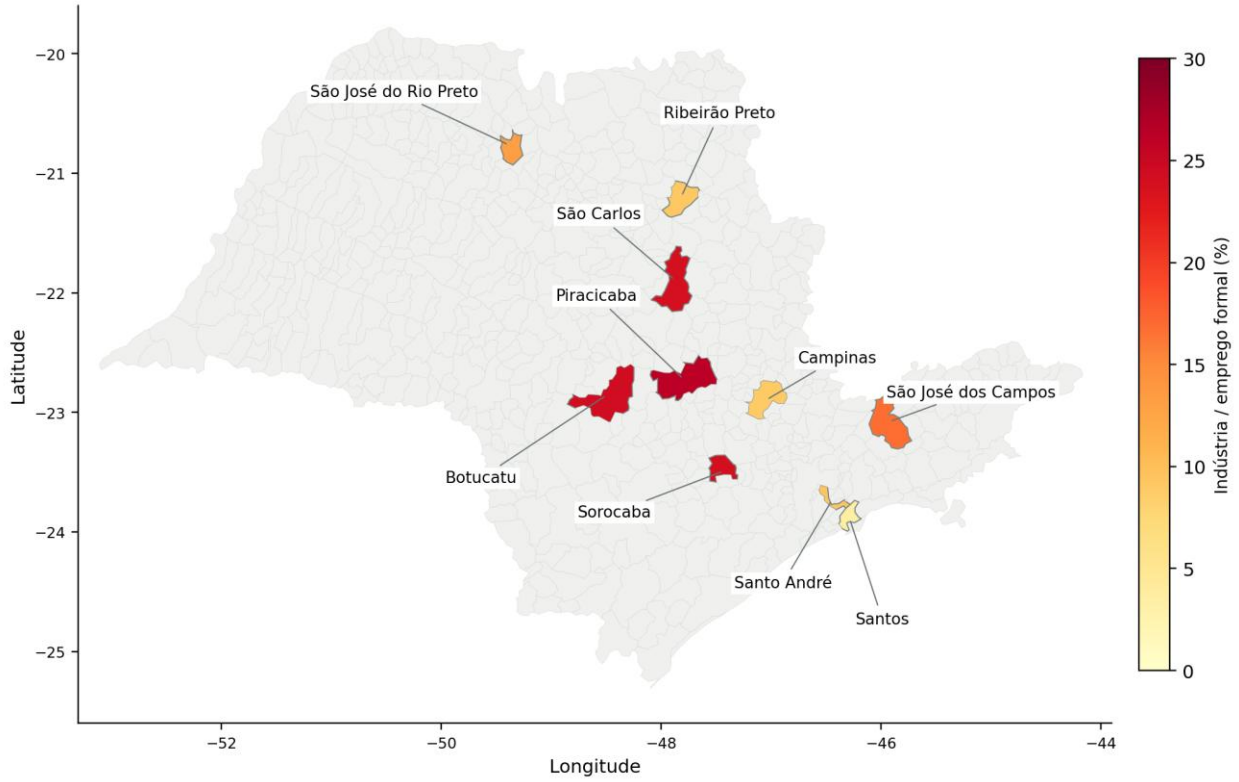
Quadro A1.2 — Indicadores operacionais complementares e seus universos

Ambiente / período	Números publicados	Universo e leitura
Unicamp / 2025	82 organizações; 1.002 empregos; R$ 184 milhões de faturamento	Parque e Incamp. Faturamento de startups e incubadas; há não residentes.
SUPERA / 2025	94 empresas; 568 empregos empresariais; R$ 75,2 milhões; 89 usuárias de serviços tecnológicos	Instaladas e atendimento tecnológico são universos diferentes.
Rio Preto / 2025	76 empresas; 492 postos; R$ 81 milhões	Inclui instaladas, distrito e graduadas.
PIT / 2021	144 residentes; 995 colaboradores; 178 pesquisadores; R$ 48,5 milhões em P&D	Recorte histórico. Pesquisadores podem integrar colaboradores.
Botucatu / set. 2026	Implantação em projeto, obras e operação	Etapas descritas no Capítulo 14; contratos não equivalem a operação.
Santo André / ago. 2026	Quatro residentes no CITE	Presença institucional; não representa todo o emprego das organizações.
Demais casos	Sem indicador anual harmonizado no conjunto examinado	Cadastro e funções documentados; ausência de número não equivale a zero.

Fontes: Roxo (2026); SUPERA Parque (2026); Parque Tecnológico de São José do Rio Preto (2026); APTSJC (2022); Parque Tecnológico Botucatu (2026b); Parque Tecnológico de Santo André (2026). Valores monetários nominais.

Os números do quadro mantêm o universo de cada publicação. Não devem ser somados entre si nem ordenados como medida de eficiência. Quando um mesmo município abriga quatro parques, como Campinas, a base municipal aparece uma única vez. Os indicadores de contexto são apresentados no mapa a seguir e detalhados nos capítulos 11 a 16 e no Anexo 2.

Mapa A1.4 — Participação industrial nos dez municípios estudados, 2025



Fontes: elaboração a partir de Fundação Seade (2026) e IBGE (2026). Polígonos municipais; não representam perímetros nem áreas de influência dos parques.

Referências e fontes

ALISSON, Elton. Parques tecnológicos alavancam investimentos em inovação. Agência FAPESP, São Paulo, 3 nov. 2015. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/parques-tecnologicos-alavancam-investimentos-em-inovacao/22150. Acesso em: 17 out. 2026.

ARAÚJO, Veneziano de Castro; COTO, Victor Frioli; PORTO, Paulo Costacurta de Sá. Desconcentração industrial e mudanças no emprego na região metropolitana de São Paulo: 1990 a 2022. 2025. DRd - Desenvolvimento Regional em Debate, v. 15, p. 790-819. DOI: 10.24302/drd.v15.5753. Valores transcritos das tabelas nas p. 804-805. Disponível em: https://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/5753/2645. Acesso em: 1 out. 2026.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Sorocaba inaugura Parque Tecnológico. 2012. Publicação de 11 jun. 2012 identificada nos metadados da Alesp. Texto temporariamente indisponível no acesso por restrição eleitoral; utilizado apenas como registro de inauguração em 2012. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=328486. Acesso em: 2 out. 2026.

ASSOCIAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - APTSJC. Relatório de execução anual 2021: contrato de gestão nº 135/17. 2022. São José dos Campos, mar. 2022. Indicadores na p. 16. Disponível em: https://www.sjc.sp.gov.br/media/utjb3xte/relatorio-anual-de-prestacao-de-contas.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Nota técnica: Relação Anual de Informações Sociais, ano-base 2022. 2024. Brasília, DF: MTE, mar. 2024a. Alerta de quebra na série por mudança de captação. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho/rais/rais-2022/nota-tecnica-rais-2022.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

CENTRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO RENATO ARCHER. Sobre o CTI. 2025. Atualizado em 18 nov. 2025. Disponível em: https://www.gov.br/cti/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/sobre-o-cti. Acesso em: 1 out. 2026.

CPqD. Sobre o CPqD. [s.d.]. História da instituição científica; não confundir com a criação do parque. Disponível em: https://www.cpqd.com.br/sobre-o-cpqd/. Acesso em: 1 out. 2026.

CTI-TEC. Parque Tecnológico CTI-Tec. [s.d.]. Área e área construída informadas referem-se ao campus do CTI. Disponível em: https://ctitec.fundepag.br/. Acesso em: 1 out. 2026.

FAPESP. Governo de São Paulo concede credenciamento definitivo a sete parques tecnológicos. 2016. Agência FAPESP, 21 jan. 2016. Cerimônia realizada em 19 jan. 2016. Disponível em: https://agencia.fapesp.br/governo-de-sao-paulo-concede-credenciamento-definitivo-a-sete-parques-tecnologicos/22577. Acesso em: 1 out. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SANTOS. O Parque Tecnológico de Santos. [s.d.]. História, área de abrangência e sede inaugurada em janeiro de 2024. Disponível em: https://fpts.org.br/. Acesso em: 1 out. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Incubadoras. [s.d.]a. Início das operações do CINET em 2 jan. 1985. Disponível em: https://parqtec.com.br/incubadoras/. Acesso em: 1 out. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Quem somos. [s.d.]b. Criação da entidade em 17 dez. 1984. Disponível em: https://parqtec.com.br/quem-somos/. Acesso em: 1 out. 2026.

FUNDAÇÃO PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO CARLOS - PARQTEC. Science Park. [s.d.]c. Inauguração em 18 jul. 2008. Coordenada do link cartográfico institucional: -22.063290, -47.876240. É um ponto de referência do equipamento, não limite cadastral. Disponível em: https://parqtec.com.br/science-park/. Acesso em: 1 out. 2026.

FUNDAÇÃO SEADE. Emprego e salário por setor: base RAIS 2022–2025, série nova; dicionário de variáveis, arquivos auxiliares e anexo metodológico. São Paulo: Fundação Seade, 2026. Recurso atualizado em: 3 jun. 2026. Disponível em: https://repositorio.seade.gov.br/dataset/emprego-rais-e-arquivos-auxiliares. Acesso em: 17 out. 2026.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Serviço de malhas territoriais: Estado de São Paulo, subdivisão municipal, GeoJSON, qualidade mínima. Rio de Janeiro: IBGE, 2026. Base consultada em: 17 out. 2026. Disponível em: https://servicodados.ibge.gov.br/api/v3/malhas/estados/35?formato=application/vnd.geo%2Bjson&qualidade=minima&intrarregiao=municipio.

MATPLOTLIB DEVELOPMENT TEAM. Basemap e basemap-data 2.0.0: cartografia de referência. [s.d.]. Base local derivada de GSHHG 2.3.6, conforme metadados de basemap-data 2.0.0; costas e limites generalizados. Não é malha municipal do IBGE. Disponível em: https://matplotlib.org/basemap/stable/users/geography.html. Acesso em: 1 out. 2026.

PALAZI, Ana Paula. Startups e incubadas do Parque Científico e Tecnológico e da Incubadora da Unicamp faturaram R$ 129 mi em 2024. 2025. Campinas: Inova Unicamp, 15 abr. 2025. Universo conjunto parque e Incamp. Disponível em: https://parque.inova.unicamp.br/startups-e-incubadas-do-parque-cientifico-e-tecnologico-e-da-incubadora-da-unicamp-faturaram-r-129-mi-em-2024/. Acesso em: 1 out. 2026.

PARQUE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. Apresentação institucional. [s.d.]a. A área de 188 mil m² corresponde ao núcleo do empreendimento. Disponível em: https://pitsjc.org.br/. Acesso em: 1 out. 2026.

PARQUE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. História. [s.d.]b. Distinguir núcleo, programa municipal, gestora e perímetro de zoneamento. Disponível em: https://pitsjc.org.br/institucional/historia/. Acesso em: 1 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO BOTUCATU. Botucatu marca presença no Encontro do Sistema Paulista de Ambientes de Inovação. Botucatu, 30 jun. 2026c. Disponível em: https://parquebtu.org.br/2026/06/30/botucatu-marca-presenca-no-encontro-do-sistema-paulista-de-ambientes-de-inovacao/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO BOTUCATU. Histórico. [s.d.]. O caminho do endereço eletrônico contém 2014, mas o conteúdo inclui acontecimentos posteriores; a data do caminho não é utilizada como data final da página. Disponível em: https://parquebtu.org.br/2014/06/11/historico/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO BOTUCATU. Parque Tecnológico assina contrato com empresa do setor de toxicologia. 2026. Botucatu, 5 set. 2026. Disponível em: https://parquebtu.org.br/2026/09/05/parque-tecnologico-assina-contrato-com-empresa-do-setor-de-toxicologia/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE PIRACICABA. Sobre. [s.d.]. Área de abrangência institucional ampliada em 2022; não é toda área de pesquisa construída. Disponível em: https://parquetecnologico.piracicaba.sp.gov.br/sobre. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SANTO ANDRÉ. O Parque Tecnológico. [s.d.]. Apresentação da organização em rede. Disponível em: https://parquetecsa.org.br/o-parque-tecnologico/. Acesso em: 1 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SANTO ANDRÉ. Parque Tecnológico de Santo André consolida ecossistema de inovação com quatro empresas residentes. 2026. Santo André, 19 ago. 2026. Recorte: residentes do CITE David Cohen. Disponível em: https://parquetecsa.org.br/noticias/parque-tecnologico-de-santo-andre-consolida-ecossistema-de-inovacao-com-quatro-empresas-residentes/. Acesso em: 2 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Empresas do ParqueTec Rio Preto faturam R$ 81 milhões. São José do Rio Preto: Parque Tecnológico, 13 mar. 2026. Disponível em: https://parquetecnologico.riopreto.br/noticias/pref-sjriopreto-empresas-do-parquetec-rio-preto-faturam-r-81-milhoes/. Acesso em: 17 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. Quem somos. [s.d.]. História, operação e tipos de ambientes. Disponível em: https://parquetecnologico.riopreto.br/quem-somos/. Acesso em: 1 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SOROCABA. Cadeia Produtiva Local Metalmecânica. [s.d.]a. Programa de articulação produtiva; não equivale ao número de residentes. Disponível em: https://www.parquetecsorocaba.com.br/programas/cet40. Acesso em: 1 out. 2026.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SOROCABA. Parque Tecnológico de Sorocaba. [s.d.]b. Endereço institucional e programas. Disponível em: https://www.parquetecsorocaba.com.br/. Acesso em: 1 out. 2026.

PIRACICABA. Prefeitura Municipal. Parque Tecnológico de Piracicaba: Prefeitura formaliza gestão do Pecege. Piracicaba: Prefeitura Municipal, 2 out. 2025. Disponível em: https://piracicaba.sp.gov.br/noticias/parque-tecnologico-de-piracicaba-prefeitura-formaliza-gestao-do-pecege/. Acesso em: 17 out. 2026.

PIT — PARQUE DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. Relatório de atividades 2025: página de disponibilização. São José dos Campos: PIT, 30 mar. 2026b. Disponível em: https://pitsjc.org.br/download/relatorio-de-atividades-2025/. Acesso em: 17 out. 2026. Referência à página; conteúdo integral do relatório não utilizado nos indicadores.

PRADO, Kelvin S. do. Municípios Brasileiros: municipios.csv. [s.d.]. Repositório kelvins/municipios-brasileiros, GitHub. Extração de dez registros de referência municipal. Licença MIT. Coordenadas não representam portarias dos parques. Disponível em: https://raw.githubusercontent.com/kelvins/municipios-brasileiros/main/csv/municipios.csv. Acesso em: 1 out. 2026.

ROXO, Caroline. Empresas do Parque Científico e Tecnológico alcançam a marca de mil empregos diretos. Campinas: Unicamp, 17 jun. 2026. Disponível em: https://www.unicamp.br/noticias/2026/06/17/empresas-do-parque-cientifico-e-tecnologico-alcancam-a-marca-de-mil-empregos-diretos/. Acesso em: 17 out. 2026.

SANTOS. Prefeitura Municipal. Parque Tecnológico de Santos recebe credenciamento definitivo. Santos: Prefeitura Municipal, 28 dez. 2012. Disponível em: https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/parque-tecnologico-de-santos-recebe-credenciamento-definitivo. Acesso em: 17 out. 2026.

SÃO CARLOS. Prefeitura Municipal. Com apoio do prefeito Altomani, ParqTec recebe recursos do Governo do Estado. São Carlos: Prefeitura Municipal, 2014. Disponível em: https://saocarlos.sp.gov.br/index.php/noticias-2014/165290-com-apoio-do-prefeito-altomani-parqtec-recebe-recursos-do-governo-do-estado.html. Acesso em: 17 out. 2026.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 50.504, de 6 de fevereiro de 2006. 2006. Institui o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2006/decreto-50504-06.02.2006.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 54.196, de 2 de abril de 2009. 2009. Regulamenta o Sistema Paulista de Parques Tecnológicos. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2009/decreto-54196-02.04.2009.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 60.286, de 25 de março de 2014. 2014. Institui e regulamenta o SPAI. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2014/decreto-60286-25.03.2014.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (ESTADO). Decreto nº 68.636, de 20 de junho de 2024. 2024. Altera a regulamentação do SPAI, incluindo condições para segmentos não contíguos. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2024/decreto-68636-20.06.2024.html. Acesso em: 2 out. 2026.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Sistema Paulista de Ambientes de Inovação - SPAI. [s.d.]. Relação institucional dos parques com credenciamento definitivo. Página recuperada na pesquisa; acesso direto apresentou intermitência. Disponível em: https://www.inovacao.sp.gov.br/sec_tecnologia_inovacao/programas/spai. Acesso em: 1 out. 2026.

SUPERA PARQUE. Faturamento das empresas do SUPERA Parque cresce 26% em 2024. 2025. Ribeirão Preto, 27 fev. 2025. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/not%C3%ADcias/faturamento-das-empresas-do-supera-parque-cresce-26-em-2024. Acesso em: 1 out. 2026.

SUPERA PARQUE. SUPERA Parque movimenta R$ 75 milhões em 2025. Ribeirão Preto: SUPERA Parque, 13 mar. 2026. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/not%C3%ADcias/supera-parque-movimenta-r-75-milh%C3%B5es-em-2025. Acesso em: 17 out. 2026.

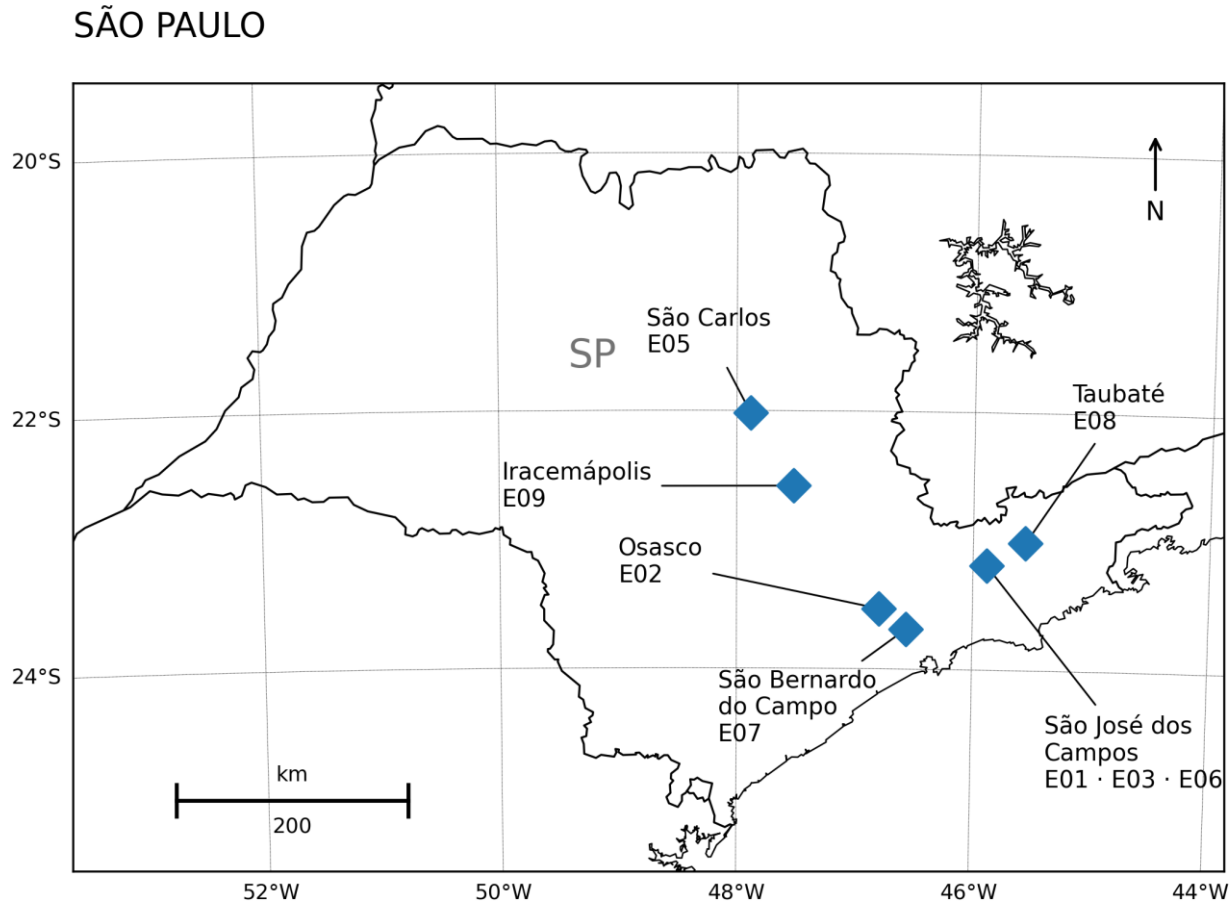
SUPERA PARQUE. SUPERA Parque: apresentação e infraestrutura. [s.d.]. Cronologia da incubadora, do parque e de suas instalações. Disponível em: https://www.superaparque.com.br/. Acesso em: 1 out. 2026.

TECHNO PARK CAMPINAS. Sobre. [s.d.]. A área de 524 mil m² é a área de implantação descrita no texto; não representa área edificada. Disponível em: https://technopark.com.br/sobre/. Acesso em: 1 out. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Sobre o Parque Científico e Tecnológico da Unicamp. [s.d.]. Projeto iniciado em 2008; formalização em 2016. Disponível em: https://parque.inova.unicamp.br/sobre/. Acesso em: 1 out. 2026.

Anexo 2 - Atlas da Desindustrialização Tecnológica Paulista

Empregos, empresas, setores e capacidades
1985–2025



Pontos municipais, não localizações de fábricas ou áreas de influência.

Obs: Apresenta-se um recorte histórico de retrações, encerramentos, transferências e recomposições. As evidências de perda são distinguidas das mudanças de controle e das continuidades tecnológicas.

Obs: 9 trajetórias empresariais, 40 municípios em tabelas publicadas: As séries possuem coberturas diferentes. O recorte 1985–2025 não representa uma série contínua de todas as variáveis.

Mapas: referências municipais de Prado ([s.d.]) e limites generalizados GSHHG/Basemap. Eventos e fontes.

2.1 - ESCOPO

O que este atlas permite afirmar?

O anexo reúne estatísticas publicadas e nove trajetórias de empresas com atividades no Estado de São Paulo. Sua unidade de interpretação não é apenas a marca: é a atividade que se retrai, se transfere, deixa de ser executada ou encontra outra organização.

1985–2025 como período histórico e não uma cobertura uniforme

As participações setoriais são observadas em 1985, 1995, 2005, 2015 e 2024. Os quadros municipais comparam registros publicados de 1990 e 2022. A RAIS 2025 oferece um fechamento contextual em outra edição estatística; não foi usada para extrapolar a série anterior (Morceiro, 2026; Araújo; Coto; Porto, 2025; Brasil, 2026).

Obs: A alta e média-alta tecnologia são agrupamentos da fonte, não uma descrição individual de todos os trabalhadores. A redução de uma equipe de P&D oferece evidência diferente da variação do emprego industrial agregado. As fichas preservam essa distinção.

Uma seleção, não um censo de desaparecimentos

Os nove casos foram selecionados pela documentação disponível e por suas trajetórias contrastantes. Não representam todas as empresas encerradas entre 1985 e 2025. A ausência de uma empresa, município ou setor não significa ausência de perdas.

Obs: Não há um total de "capacidades desaparecidas". Funções, pessoas, contratos e equipamentos não são unidades somáveis. O atlas não converte nove casos em uma contagem estadual de perdas.

Fontes: Morceiro (2026); Araújo, Coto e Porto (2025); Brasil (2024); Brasil (2026).

2.2 - NAVEGAÇÃO

Guia de leitura e convenções

Bloco	Conteúdo
Estrutura setorial	Participação paulista no Brasil e interiorização no estado
Municípios	Mapas e dois quadros de estoques publicados
Fecho de 2025	Contexto RAIS da edição consultada
Trabalho nas empresas	Engesa, Cobrasma e Opto
Cartografia e tempo	Localização dos casos e cronologia
Síntese crítica	Comparação, usos permitidos e metodologia

Vocabulário de observação

Encerramento: cessação de uma atividade documentada. Retração: redução observada em um universo explicitado. Transferência: mudança de titularidade ou localização. Recomposição: recursos ou equipes reunidos em outra configuração. Nenhuma dessas categorias equivale automaticamente à extinção de todo conhecimento.

A legenda dos dados ausentes

ND significa informação não localizada ou não reconstituída nesta edição. Não significa zero. Uma data aproximada permanece aproximada; um anúncio permanece anúncio. Estimativas de terceiros aparecem identificadas como estimativas.

2.3 - EMPREGO E ESTRUTURA

A participação paulista no Brasil

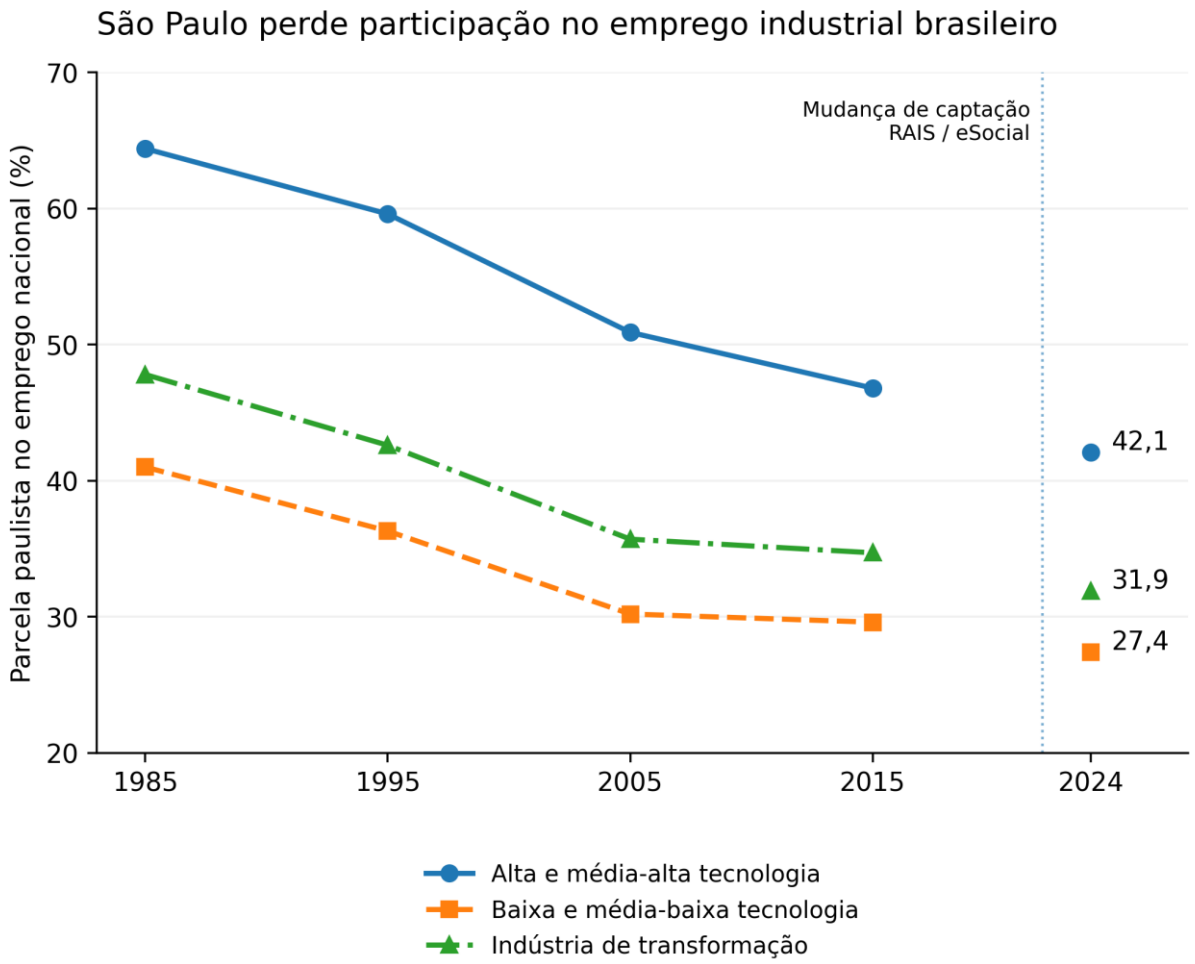


Figura 2.1 - Participação paulista no emprego formal brasileiro de cada agrupamento. Linhas unem apenas os cortes observados até 2015; o ponto de 2024 é mostrado separadamente em razão da mudança de captação.

Morceiro (2026) registra redução da participação de São Paulo nos dois agrupamentos de intensidade tecnológica e no total da transformação. O denominador é nacional e setorial: o gráfico não mede a participação da indústria dentro do emprego paulista.

Perda relativa não equivale a desaparecimento nacional. A redistribuição pode combinar encerramentos, diferenças de crescimento e deslocamentos. A identificação do mecanismo exige fontes adicionais.

Fontes: Morceiro (2026); Brasil (2024). Tabela original: Morceiro (2026, p. 21).

2.4 - TABELA SETORIAL

Quarenta anos de mudança relativa

Setor / agrupamento	1985	1995	2005	2015	2024*
Alta e média-alta tecnologia	64,4	59,6	50,9	46,8	42,1
Material elétrico, eletrônico e de comunicação	67,9	58,9	47,0	45,6	36,4
Veículos e equipamentos de transporte	76,7	68,7	57,6	50,5	46,8
Máquinas e equipamentos	62,5	59,3	51,8	46,0	39,9
Química e petroquímica	53,6	54,3	47,6	45,4	42,8
Baixa e média-baixa tecnologia	41,0	36,3	30,2	29,6	27,4
Têxtil e vestuário	49,0	40,6	31,2	29,0	27,5
Metalurgia e produtos de metal	51,0	46,9	42,0	38,1	32,1
Calçados	28,9	21,3	18,3	15,3	10,8
Borracha, produtos diversos, couros e fumo	50,6	49,5	42,9	41,3	38,7
Papel e impressão	49,4	47,9	42,8	43,5	38,7
Minerais não-metálicos	35,2	36,0	28,8	25,6	26,5
Madeira e móveis	26,8	22,2	17,3	21,2	20,9
Alimentos e bebidas	31,2	29,3	25,7	26,9	25,9
Indústria de transformação	47,8	42,6	35,7	34,7	31,9

Tabela 2.1 - Participação de São Paulo no emprego brasileiro de cada setor ou agrupamento (%). Reprodução da fonte; linhas setoriais, grupos e total não são somáveis.

O agrupamento de alta e média-alta tecnologia passa de 64,4% em 1985 a 46,8% em 2015. O dado publicado para 2024 é 42,1%, mas pertence ao período posterior à transição RAIS/eSocial (Morceiro, 2026).

* Comparabilidade: 2024 não foi transformado em 2025, interpolado ou conectado ao resumo oficial de outra edição. A fonte e o procedimento de agrupamento permanecem identificados.

Fontes: Morceiro (2026); Brasil (2024).

2.5 - SETORES SELECIONADOS

Onde a mudança é mais visível

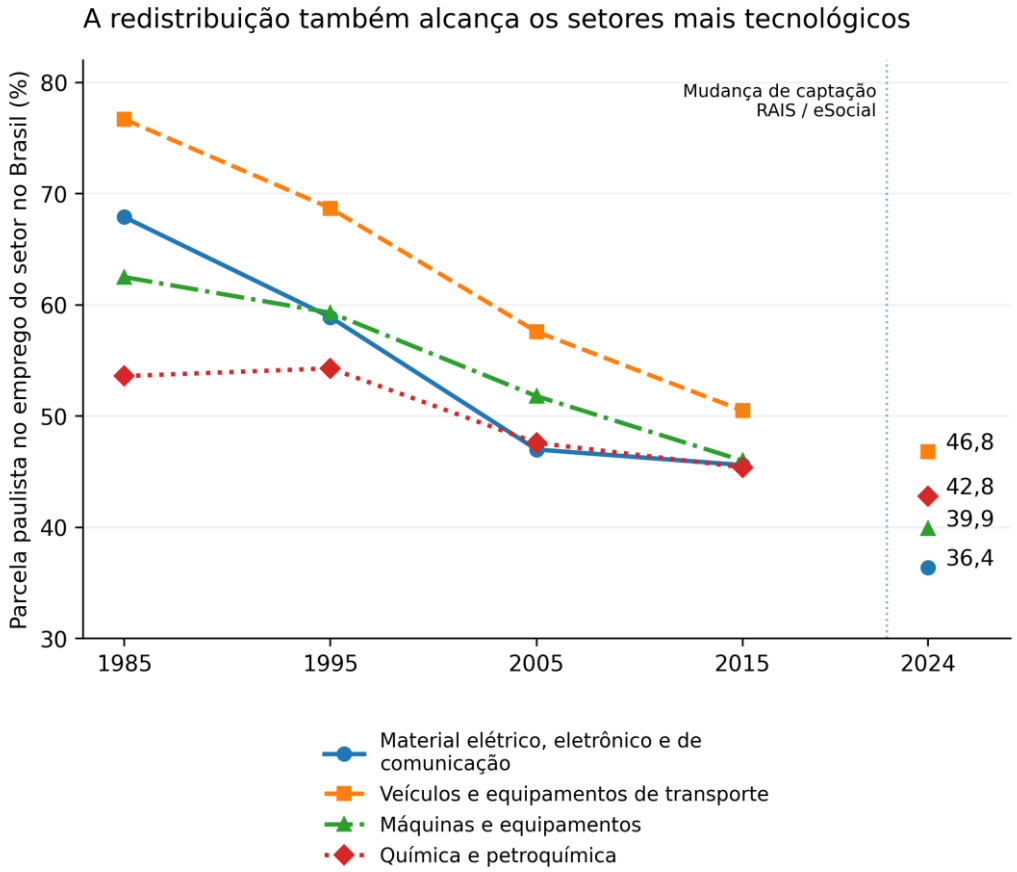


Figura 2.2 - Participação de São Paulo no emprego nacional de quatro setores. Categorias preservadas de Morceiro (2026).

Máquinas, eletrônica, química e equipamentos de transporte não apresentam a mesma trajetória. O conjunto torna inadequado atribuir a mudança apenas a atividades tradicionais. Ao mesmo tempo, a classificação do estabelecimento não descreve todas as suas funções de engenharia e fabricação.

O que o gráfico não mede: Não informa a quantidade absoluta de postos eliminados nem a localização da engenharia. Não permite atribuir a variação à criação dos parques tecnológicos.

Fontes: Morceiro (2026); Brasil (2024).

2.6 - INTERIORIZAÇÃO

Desconcentração dentro de São Paulo

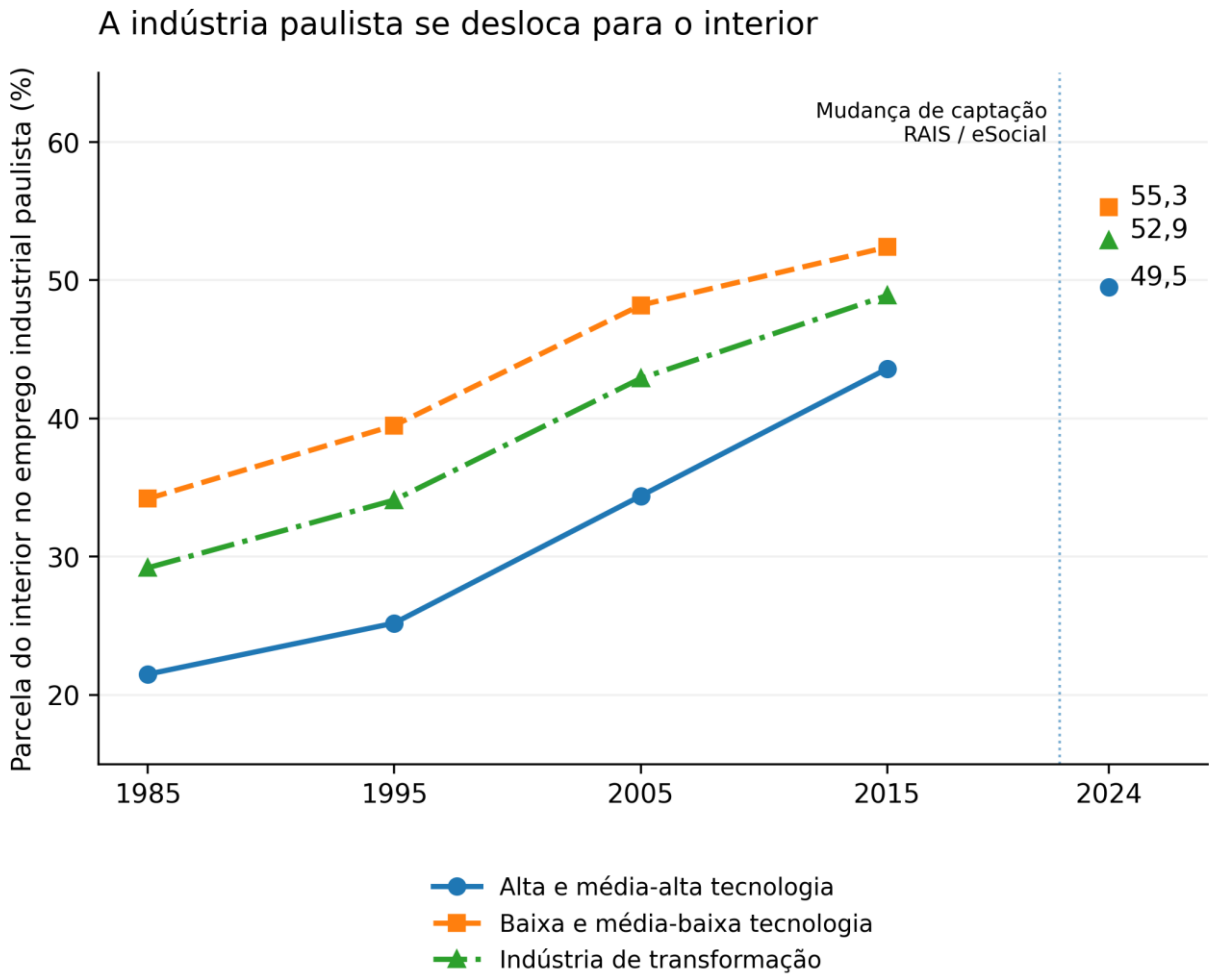


Figura 2.3 - Participação do interior no emprego industrial paulista, segundo o recorte regional de Morceiro (2026, p. 30).

A parcela do interior cresce nos dois agrupamentos. Isso não é incompatível com a redução da participação paulista no país: os denominadores e as escalas são diferentes. "Interior" é o recorte utilizado pelo estudo, que exclui a capital e as regiões metropolitanas consideradas.

Sem inferência de transferência individual: Uma participação maior pode resultar de novas unidades ou crescimento relativo. Não demonstra que as mesmas fábricas tenham apenas mudado de endereço.

Fontes: Morceiro (2026); Brasil (2024).

2.7 - TABELA DE INTERIORIZAÇÃO

A indústria não se move de forma uniforme

Setor / agrupamento	1985	1995	2005	2015	2024*
Alta e média-alta tecnologia	21,5	25,2	34,4	43,6	49,5
Máquinas e equipamentos	33,4	33,0	41,9	51,4	55,7
Veículos e equipamentos de transporte	22,3	27,3	37,7	44,2	52,6
Material elétrico, eletrônico e de comunicação	14,8	22,8	32,9	41,9	50,1
Química e petroquímica	15,5	19,4	27,5	38,7	43,9
Baixa e média-baixa tecnologia	34,2	39,5	48,2	52,4	55,3
Calçados	79,9	87,7	91,8	95,5	95,0
Madeira e móveis	38,7	48,6	58,9	62,9	65,6
Minerais não-metálicos	41,8	51,2	58,4	62,2	65,3
Alimentos e bebidas	62,3	59,0	63,4	65,6	63,8
Borracha, produtos diversos, couros e fumo	22,9	30,4	41,0	41,9	47,2
Metalurgia e produtos de metal	19,7	27,5	36,9	42,5	47,0
Têxtil e vestuário	24,9	27,3	35,6	38,9	42,3
Papel e impressão	21,3	23,7	30,2	31,6	36,7
Indústria de transformação	29,2	34,1	42,9	48,9	52,9

Tabela 2.2 - Participação do interior no emprego paulista de cada setor ou agrupamento (%). Não confundir com sua participação no emprego brasileiro.

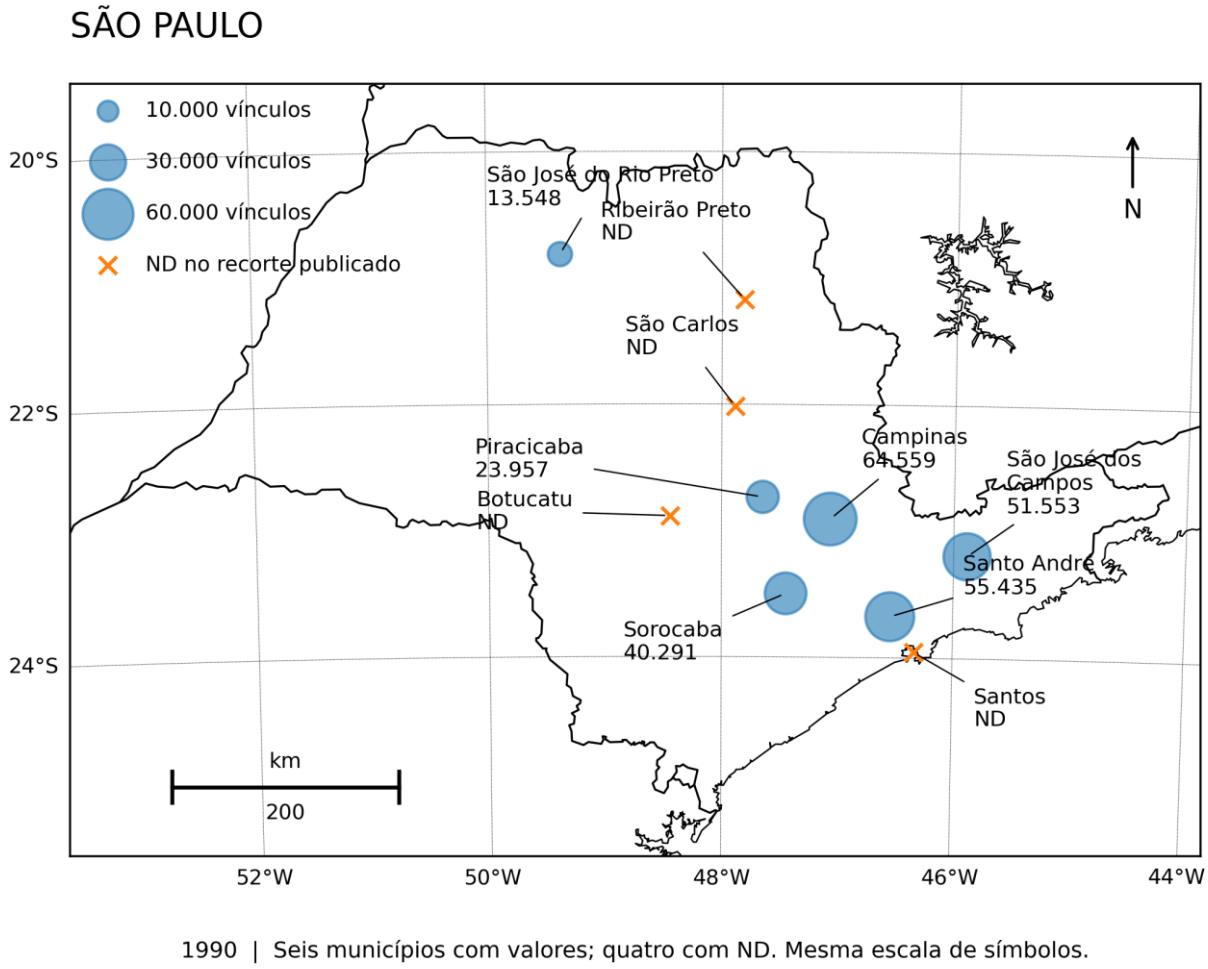
O recorte evidencia uma recomposição territorial da produção. Seu significado tecnológico precisa ser investigado nas atividades: concepção, fabricação, integração, testes e manutenção podem se redistribuir de maneiras diferentes.

* Ponto de 2024: Apresentado tal como publicado, com a ressalva da mudança de captação; não estabelece uma série homogênea com todos os cortes anteriores.

Fontes: Morceiro (2026); Brasil (2024).

2.8 - MAPA DE ESTOQUES

1990: seis municípios-sede com dados



1990 | Seis municípios com valores; quatro com ND. Mesma escala de símbolos.

Mapa 2.1 - Emprego publicado da indústria de transformação. Dez referências municipais dos parques; seis possuem valores no recorte e quatro aparecem como ND. Área dos círculos proporcional ao estoque, com a mesma escala nos dois mapas.

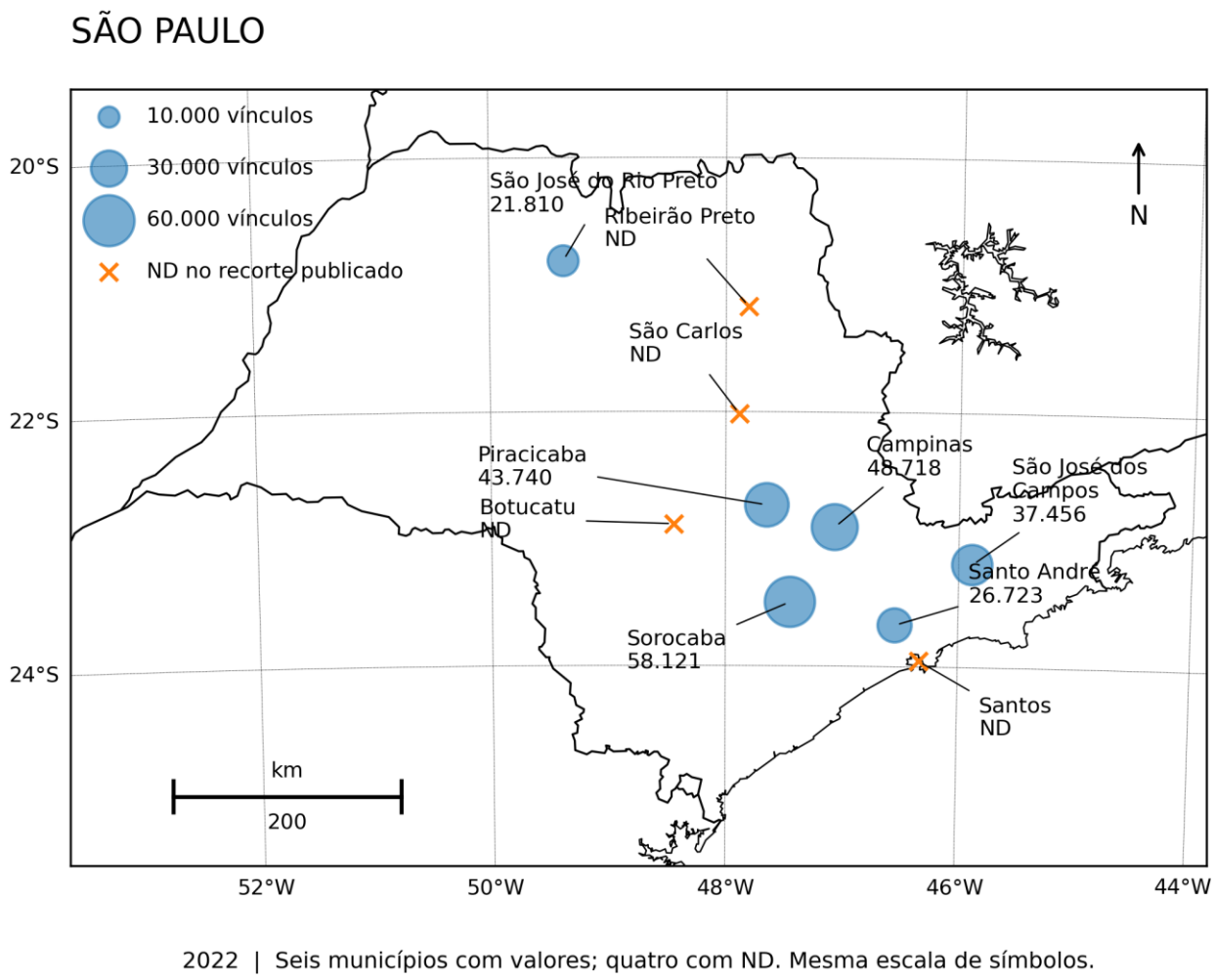
Os pontos não localizam fábricas e os símbolos não são áreas de influência. ND em Botucatu, Ribeirão Preto, Santos e São Carlos indica ausência no recorte estatístico reproduzido, não ausência de empregos industriais.

Não subtrair os mapas para calcular "perda tecnológica". A mudança RAIS/eSocial em 2022 impede tratar toda diferença como criação ou destruição real de postos. Os mapas não representam taxas e não atribuem causalidade aos parques.

Fontes: Araújo, Coto e Porto (2025); Brasil (2024); Prado ([s.d.]); Matplotlib Development Team ([s.d.]).

2.9 - MAPA DE ESTOQUES

2022: seis municípios-sede com dados



Mapa 2.2 - Emprego publicado da indústria de transformação. Dez referências municipais dos parques; seis possuem valores no recorte e quatro aparecem como ND. Área dos círculos proporcional ao estoque, com a mesma escala nos dois mapas.

Os pontos não localizam fábricas e os símbolos não são áreas de influência. ND em Botucatu, Ribeirão Preto, Santos e São Carlos indica ausência no recorte estatístico reproduzido, não ausência de empregos industriais.

Não subtrair os mapas para calcular "perda tecnológica". A mudança RAIS/eSocial em 2022 impede tratar toda diferença como criação ou destruição real de postos. Os mapas não representam taxas e não atribuem causalidade aos parques.

Fontes: Araújo, Coto e Porto (2025); Brasil (2024); Prado ([s.d.]); Matplotlib Development Team ([s.d.]).

2.10 - REGISTROS MUNICIPAIS

Municípios: estoques menores publicados

Município	1990	2022*
São Paulo	909.953	381.661
São Bernardo do Campo	115.793	73.750
Santo André	55.435	26.723
Diadema	63.004	40.167
Osasco	38.658	18.026
Campinas	64.559	48.718
Cubatão	23.589	7.544
São José dos Campos	51.553	37.456
São Caetano do Sul	29.661	19.551
Guarulhos	106.501	99.620
Mairinque	9.406	2.989
Americana	30.375	24.841
Bebedouro	7.982	3.309
Franca	29.115	25.942
Ribeirão Pires	10.366	7.668
Suzano	18.749	16.969
São Roque	6.351	4.861
Itapecerica da Serra	4.985	3.785
Macatuba	2.466	1.369
Pilar do Sul	1.606	659

Tabela 2.3 - Seleção de municípios do quadro de diminuição da publicação de Araújo, Coto e Porto (2025, p. 804). Estoques reproduzidos sem cálculo de variação líquida.

* Cobertura e leitura: 2022 é posterior à mudança de captação. O conjunto de 40 municípios não é um censo municipal completo nem um ranking recalculado de desindustrialização. Hortolândia em 1990 permanece ND.

Grafias municipais normalizadas: Indaiatuba, Cajamar e Santana de Parnaíba. Nenhum estoque foi alterado nessa normalização.

Fontes: Araújo, Coto e Porto (2025); Brasil (2024).

2.11 - REGISTROS MUNICIPAIS

Municípios: estoques maiores publicados

Município	1990	2022*
Piracicaba	23.957	43.740
Indaiatuba	12.685	30.303
Sorocaba	40.291	58.121
Hortolândia	ND	16.472
Rio Claro	11.117	24.342
Sertãozinho	7.671	20.015
Itupeva	1.337	12.864
Jaguariúna	2.427	13.485
Santana de Parnaíba	3.274	13.626
Vinhedo	5.603	15.060
Limeira	25.414	35.080
Boituva	2.372	11.157
Cajamar	5.380	13.996
Atibaia	3.630	12.116
Araraquara	10.015	18.223
São José do Rio Preto	13.548	21.810
Lins	1.864	9.638
Cotia	14.573	22.724
Arujá	3.489	10.736
Bragança Paulista	5.799	13.040

Tabela 2.4 - Seleção de municípios do quadro de crescimento da publicação de Araújo, Coto e Porto (2025, p. 805). Estoques reproduzidos sem cálculo de variação líquida.

* Cobertura e leitura: 2022 é posterior à mudança de captação. O conjunto de 40 municípios não é um censo municipal completo nem um ranking recalculado de desindustrialização. Hortolândia em 1990 permanece ND.

Grafias municipais normalizadas: Indaiatuba, Cajamar e Santana de Parnaíba. Nenhum estoque foi alterado nessa normalização.

Fontes: Araújo, Coto e Porto (2025); Brasil (2024).

2.12 - O FECHO DE 2025

2025 está presente - sem extrapolação

O sumário executivo da RAIS 2025 oferece observações para 2023, 2024 e 2025. Este atlas reproduz três recortes disponíveis, mantendo sua edição estatística própria. A informação nacional de manufatura não é atribuída ao Estado de São Paulo (Brasil, 2026).

Brasil - Empregos formais na indústria de transformação

2023	2024	2025
7.750.880	8.026.257	8.142.053

Vínculos. Seção C da CNAE 2.0; edição RAIS 2025.

Brasil - Estabelecimentos declarantes da transformação

2023	2024	2025
386.844	398.398	406.970

Estabelecimentos. Tabela 18; não rotular todos como fábricas novas ou com empregados.

São Paulo - Empregos formais em todos os setores

2023	2024	2025
15.301.894	15.800.897	16.158.390

Vínculos. Total estadual; NÃO é o emprego industrial paulista.

São Paulo - indústria de transformação em 2025: O estoque estadual harmonizado não foi reconstituído nesta edição. Os 16.158.390 vínculos correspondem a TODOS os setores, não à manufatura.

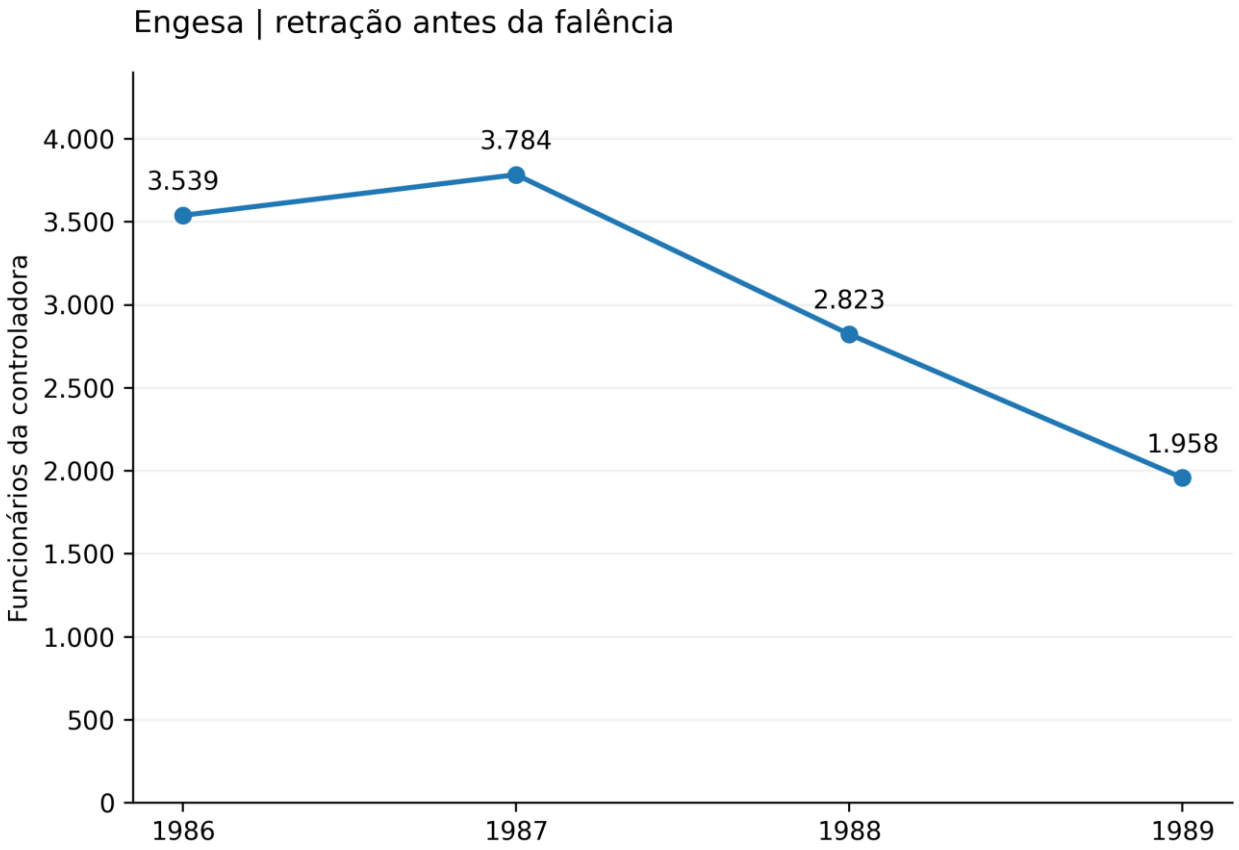
Por que as bases não foram emendadas

O relatório IEDI e o sumário MTE não foram convertidos em uma única série. Revisões de cobertura e diferenças de edição exigem compatibilização. Aplicar a participação paulista de 2024 a um total nacional de 2025 produziria uma estimativa não observada, que não é feita aqui.

Fontes: Brasil (2026); Morceiro (2026); Brasil (2024). RAIS 2025, tabelas de empregos e estabelecimentos; valores observados, não metas.

2.13 - TRABALHO EMPRESARIAL

Engesa: a retração precede o desfecho



Ano	Funcionários	Universo
1986	3.539	Controladora
1987	3.784	Controladora
1988	2.823	Controladora
1989	1.958	Controladora

Tabela 2.5 e Figura 2.4 - Emprego da controladora, conforme Ladeira Junior (2013, p. 197).

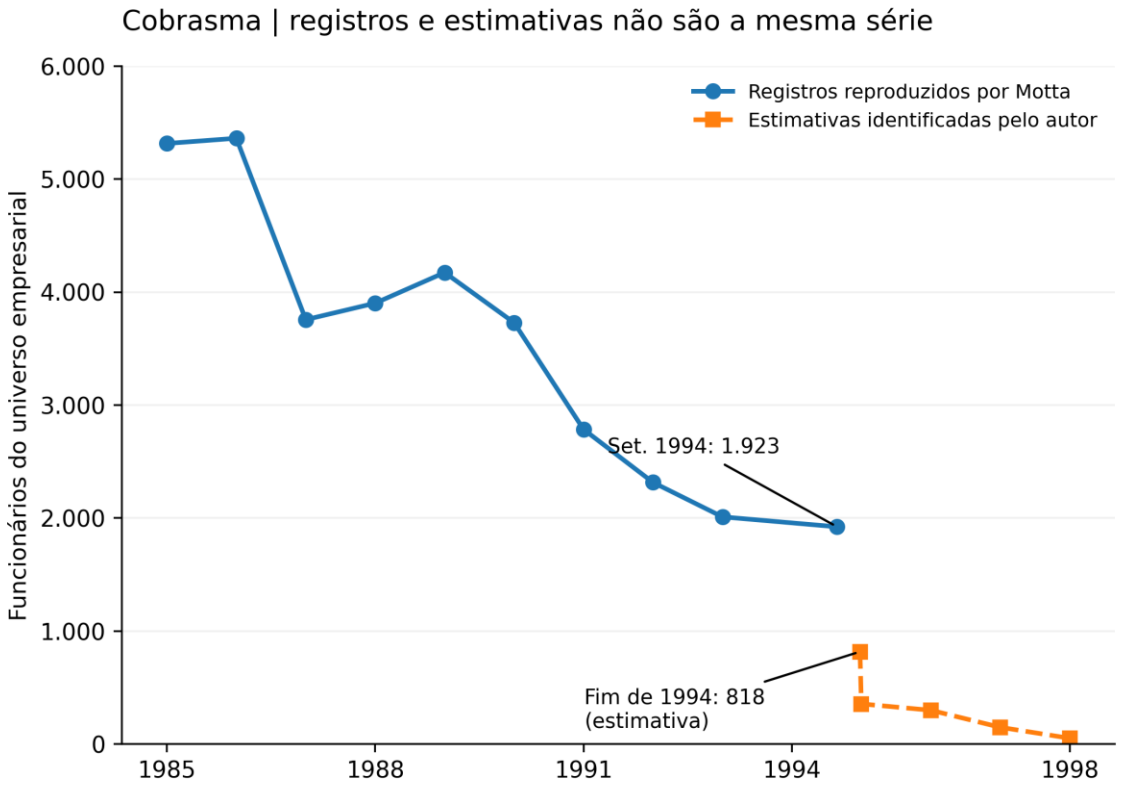
A série registra uma redução entre os pontos de 1987 e 1989; o decreto de falência pertence a 1993. A cronologia separa retração do quadro e encerramento jurídico. O conhecimento organizacional precisa ser investigado por suas funções e pelo destino das equipes (Ladeira Junior, 2013).

Não é uma série de São José dos Campos. A controladora reúne um universo empresarial. Não foi calculada perda municipal nem quantidade de engenheiros desligados.

Fontes: Ladeira Junior (2013).

2.14 - TRABALHO EMPRESARIAL

Cobrasma: registros e estimativas



Referência	Pessoas	Referência	Pessoas
1985	5.315	1993	2.011
1986	5.361	1994 (set.)	1.923
1987	3.756	1994 (fim)*	818
1988	3.902	1995*	356
1989	4.173	1996*	300
1990	3.729	1997*	149
1991	2.785	1998*	52
1992	2.316	—	—

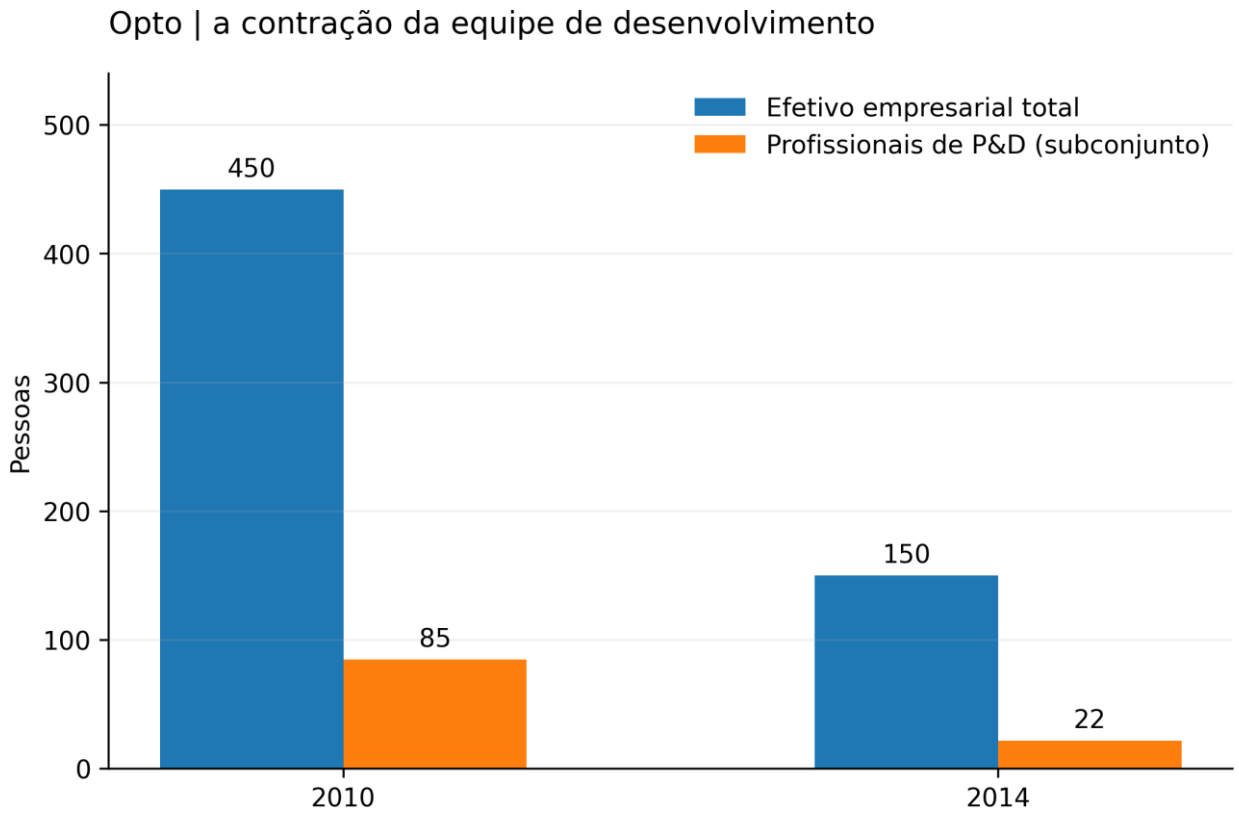
Tabela 2.6 - *Estimativas do autor para o fim de 1994 e 1995–1998. A observação de setembro de 1994 (1.923) não foi substituída pela estimativa de fim do ano (818). Motta (2007, p. 67).

Universo empresarial, não apenas Osasco. As atividades e o quadro incluíam outras unidades, como Hortolândia. O encerramento fabril em maio de 1998 não implica estoque zero em dezembro nem fim imediato da pessoa jurídica.

Fontes: Motta (2007).

2.15 - TRABALHO E PESQUISA

Opto: uma medida direta da equipe de P&D



Indicador empresarial	2010	2014	Diferença
Efetivo total	450	150	−300
Profissionais em P&D	85	22	−63

Tabela 2.7 - Diferenças calculadas a partir de Ereno e Oliveira (2015). P&D é subconjunto do efetivo total. Valores de uma empresa com atividades em diferentes cidades.

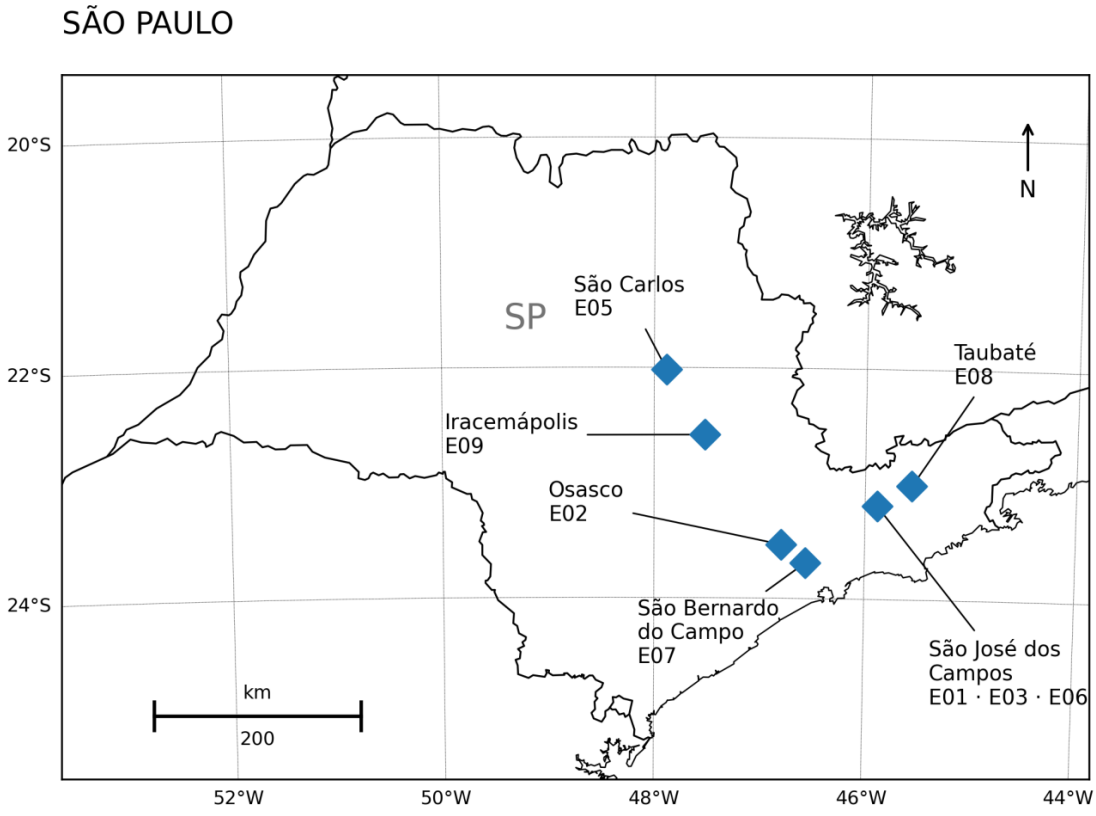
A redução de 63 profissionais de P&D corresponde a 74,1% do contingente inicial (cálculo: 63/85). O caso registra retração específica de desenvolvimento, sem converter esse número em perda exclusivamente municipal.

O episódio não encerra a história. Em 2016, a Divisão de Espaço e Defesa foi transferida com ativos, equipes e acervo, segundo a comunicação empresarial. Retração e recomposição devem ser observadas separadamente (Opto Eletrônica, [s.d.]).

Fontes: Ereno e Oliveira (2015); Opto Eletrônica ([s.d.]).

2.16 - MAPA DAS TRAJETÓRIAS

A geografia dos casos documentados



Mapa 2.3 - Oito casos em seis referências municipais. E04 (Itautec/Oki) é tratado como trajetória empresarial e não recebe ponto único neste mapa. Sua unidade fabril de Jundiaí é identificada na ficha E04 e na ficha 5 do Anexo 3. Os códigos remetem às fichas E01–E09 da seção 2.19.

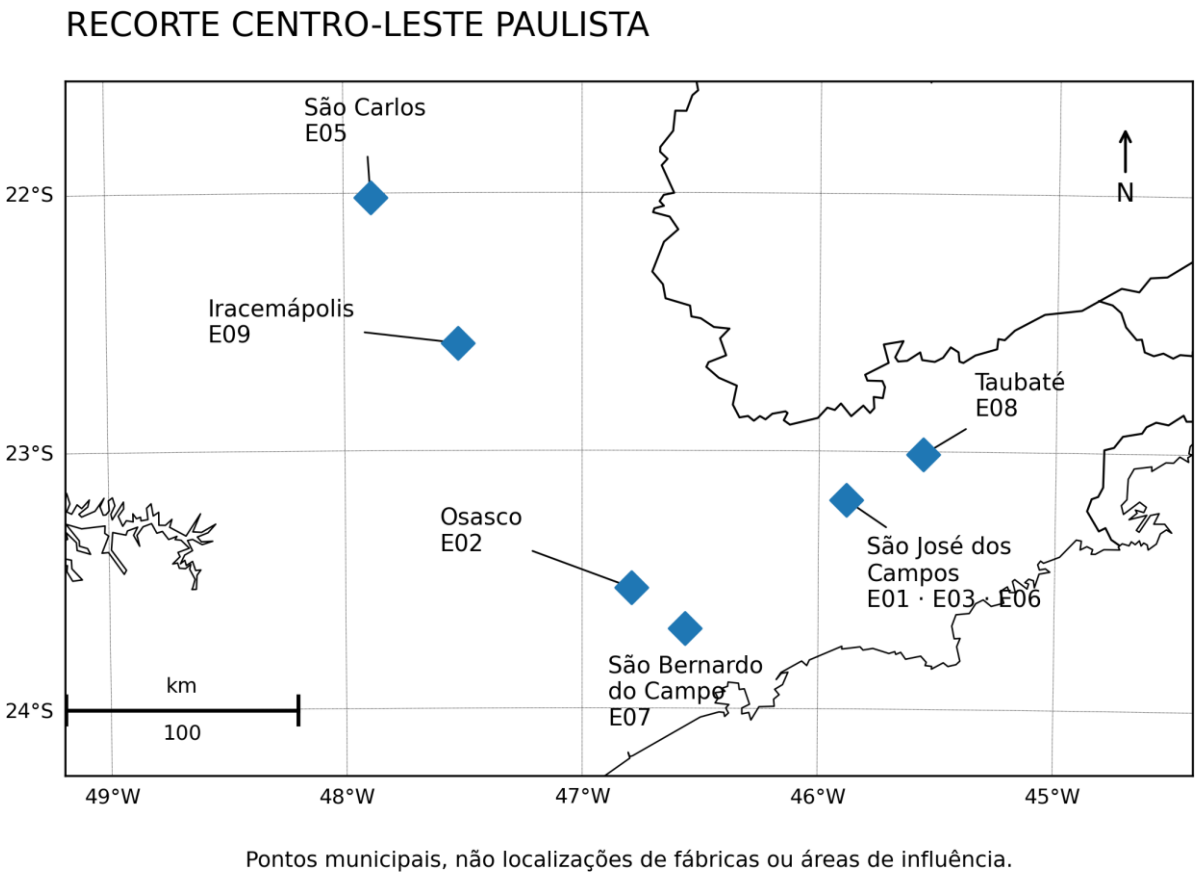
O mapa registra os lugares de referência dos casos, não polígonos de fábricas. Mais de uma trajetória aparece em São José dos Campos. A concentração gráfica decorre da seleção documental, não de um levantamento exaustivo do território paulista.

Um ponto não é uma perda total. Engesa, Tecsat e Mectron/SIATT têm acontecimentos e continuidades diferentes. O mapa não soma empregos nem classifica todo o município como desindustrializado.

Fontes: Ladeira Junior (2013); Motta (2007); Fantin e Veiga (2026b); Ereno e Oliveira (2015); Opto Eletrônica ([s.d.]); Salvador (2017); Ford Motor Company (2019); Ferraz (2019); Ford Motor Company (2021); Mercedes-Benz (2020); GWM (2025); Prado ([s.d.]); Matplotlib Development Team ([s.d.]).

2.17 - LEITURA REGIONAL

Os lugares não encerram as competências



Mapa 2.4 - Ampliação centro-leste. Uma mesma referência municipal pode reunir diferentes empresas e eventos. Não há representação de corredores de fornecimento ou relações não verificadas.

Cobrasma e Opto possuíam atividades em mais de uma cidade. Os números empresariais não foram distribuídos entre municípios sem documentação. A Itautec permanece fora da representação pontual porque a trajetória de computação e automação reúne diferentes unidades, embora a fábrica de Jundiaí esteja identificada nas fichas.

Escalas diferentes: Encerramento de uma unidade pode coexistir com atividades em outros lugares. O mapa localiza o episódio, mas a continuidade deve ser lida nas fichas e em suas fontes.

Fontes: Motta (2007); Reuters (2013); Oki Electric Industry (2014); Ereno e Oliveira (2015); Prado ([s.d.]); Matplotlib Development Team ([s.d.]).

2.18 - CRONOLOGIA

Quarenta anos de eventos, não uma única ruptura

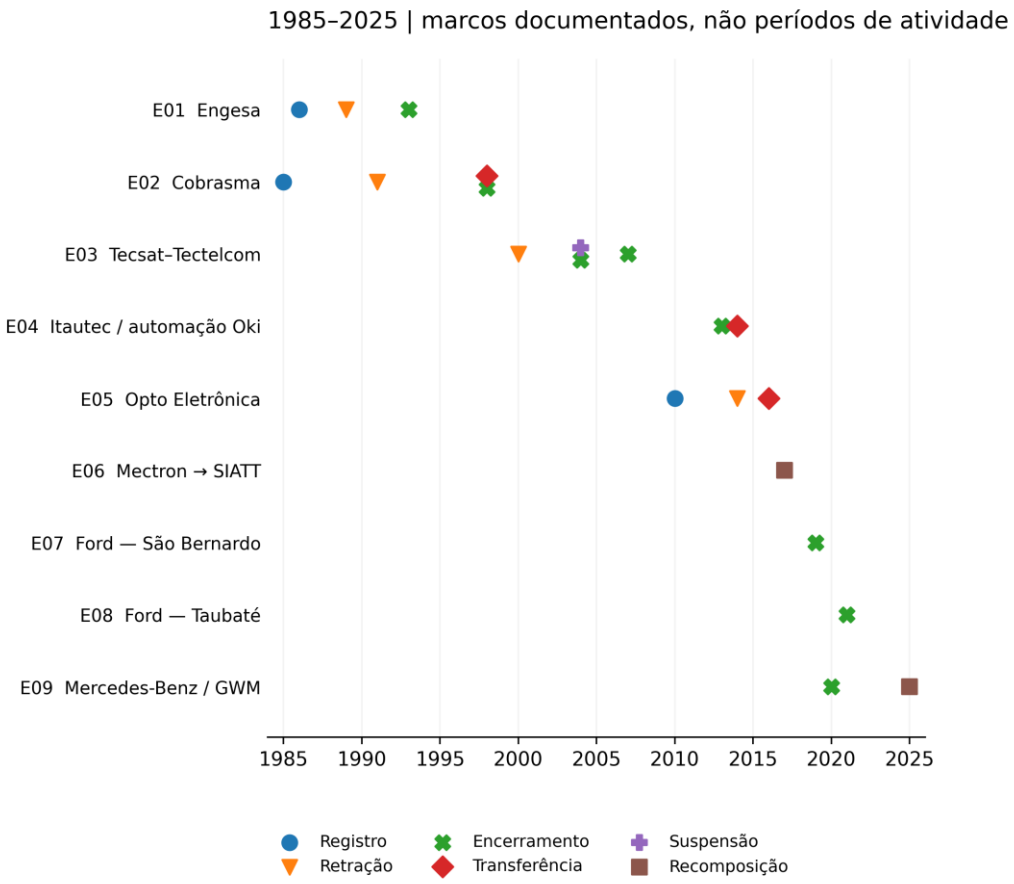


Figura 2.7 - Eventos selecionados, 1985–2025. As posições registram anos; não representam a duração de funcionamento das empresas. Transferência e recomposição são explicitadas para evitar uma narrativa de extinção uniforme.

A cronologia inclui retrações anteriores à falência, decisões suspensas, retiradas de linhas e retomadas empresariais. Os acontecimentos pertencem às unidades descritas em cada ficha. As datas de criação dos parques não são utilizadas como causa presumida desses eventos.

Fontes: Ladeira Junior (2013); Motta (2007); Fantin e Veiga (2026b); Reuters (2013); Oki Electric Industry (2014); Ereno e Oliveira (2015); Opto Eletrônica ([s.d.]); Salvador (2017); Ford Motor Company (2019); Ferraz (2019); Ford Motor Company (2021); Mercedes-Benz (2020); GWM (2025).

2.19 - FICHA E01 · 1986–1993

Engesa

São José dos Campos - Defesa e integração metalmecânica

Situação documentada: Encerramento organizacional; continuidades parciais.

Ano	Marco documental
1986	3.539 funcionários na controladora
1989	1.958 funcionários na controladora
1993	Falência da Engesa Engenheiros Especializados: 18 de outubro

O que a documentação demonstra

Ladeira Junior (2013, p. 197 e 201–203) documenta a retração da controladora e a falência em outubro de 1993. Seu levantamento combina relatórios empresariais e entrevistas. Durante a concordata, cerca de 220 trabalhadores da fábrica joseense tentaram manter oficinas em atividade por meio de uma cooperativa; esse contingente não deve ser somado ao estoque anual.

Atividades e competências a rastrear

projeto, integração mecânica, fabricação e manutenção de veículos; organização de fornecedores e equipes. A capacidade de integrar um produto depende da relação entre essas funções, não apenas de ativos físicos remanescentes.

Continuidade e destino

A cooperação dos trabalhadores documenta uma tentativa de continuidade produtiva. Não demonstra a recomposição integral da engenharia, da fabricação seriada e dos mercados anteriores.

Limites da interpretação

A série 1986–1989 refere-se à controladora. Não mede apenas São José dos Campos nem permite contar quantos engenheiros ficaram sem atividade. O destino completo dos conhecimentos não foi reconstruído.

Fontes: Ladeira Junior (2013).

A lista de competências é um roteiro analítico. Não equivale a uma enumeração de funções comprovadamente extintas em todo o estado.

2.19 - FICHA E02 · 1985–1998

Cobrasma

Osasco - Material ferroviário e bens de capital

Situação documentada: Atividade fabril interrompida; patrimônio e acervo com outros destinos.

Ano	Marco documental
1985	5.315 funcionários no quadro reproduzido
1991	Concordata e retração do quadro
1998	Paralisação operacional em maio
1998	Contrato de assistência e transferência de documentação técnica

O que a documentação demonstra

Motta (2007, p. 67 e 174–176) reúne registros de funcionários, a paralisação operacional em maio de 1998 e informações sobre arrendamento e transferência de documentação técnica. A tabela de trabalho passa de 5.315 pessoas em 1985 a 2.011 em 1993; os dados posteriores a setembro de 1994 são identificados como estimativas.

Atividades e competências a rastrear

projetos e fabricação ferroviária, metalurgia e componentes mecânicos; ensaios, ferramental e integração de equipamentos. O encerramento fabril é demonstrável, mas não autoriza afirmar extinção nacional de todo o saber ferroviário.

Continuidade e destino

O contrato de assistência técnica e transferência de tecnologia de dezembro de 1998 oferece evidência de circulação de desenhos, especificações e métodos. Sua existência não comprova o volume de produção obtido pelo receptor.

Limites da interpretação

O município de Osasco é a referência histórica do caso. O universo empresarial inclui outras unidades, como Hortolândia; seus empregados não são todos localizáveis em Osasco. Pessoa jurídica, patrimônio e produção têm cronologias distintas.

Fontes: Motta (2007).

2.19 - FICHA E03 · 2000–2007

Tecsat–Tectelcom

São José dos Campos - Eletrônica e comunicação por satélite

Situação documentada: Interrupção em etapas; decisão judicial suspensa.

Ano	Marco documental
2000	Concordata mencionada na reconstrução histórica
2004	Decisão fecha a fábrica em fevereiro
2004	Liminar suspende os efeitos da falência
2007	Interrupção do sinal de DTH em 26 de junho

O que a documentação demonstra

Fantin e Veiga (2026b, p. 132 e 134–135) distinguem a fabricante e a operação de DTH. Em fevereiro de 2004, a fábrica principal, então descrita como local de trabalho de aproximadamente 500 pessoas, foi fechada por decisão judicial; poucos dias depois, os efeitos foram suspensos. Em 2007, a operação de televisão via satélite perdeu o sinal.

Atividades e competências a rastrear

fabricação e manutenção de antenas e receptores, suporte técnico e articulação com instaladores. A perda relevante pode envolver a ligação entre fábrica, serviço e aprendizagem profissional, não apenas o fim de uma marca.

Continuidade e destino

A suspensão judicial impede datar 2004 como encerramento definitivo de todas as unidades. A persistência de técnicos e instaladores também não prova a continuidade de toda a organização industrial.

Limites da interpretação

Os 500 trabalhadores não são uma contagem de engenheiros, de demissões permanentes nem de vínculos anuais RAIS. A trajetória completa dos profissionais continua parcialmente não localizada.

Fontes: Fantin e Veiga (2026b).

2.19 - FICHA E04 · 2013–2014

Itautec / automação Oki

Jundiaí - unidade fabril identificada; reorganização empresarial de alcance mais amplo. Computação e automação bancária/comercial.

Situação documentada: Retirada de uma linha; transferência e continuidade de outra.

Ano	Marco documental
2013	Anúncio de desativação gradual da computação
2014	Oki adquire 70% dos direitos de voto da empresa de automação

O que a documentação demonstra

Em maio de 2013, a holding informou que a unidade de computação seria gradualmente desativada, preservadas as obrigações contratuais (Reuters, 2013). O relatório da Oki registra a aquisição de 70% da empresa de automação em 10 de janeiro de 2014, descrevendo atividades de projeto, desenvolvimento, fabricação e serviços (Oki Electric Industry, 2014, p. 47). A fábrica de Jundiaí foi identificada em reportagem de 2012, que registrou cerca de 150 desligamentos, anteriores à retirada da computação. Esse episódio não representa o total da reestruturação (Barbosa, 2012).

Atividades e competências a rastrear

Separar o desenvolvimento e a fabricação de computadores das competências em automação bancária e comercial. A mudança de um segmento não pode ser convertida em encerramento integral da tecnologia associada ao grupo.

Continuidade e destino

A descrição do negócio adquirido documenta continuidade de funções sob outra organização. Não demonstra, isoladamente, o destino de cada equipe ou a localização posterior de todas as etapas. A ficha 5 do Anexo 3 acompanha também a negociação posterior de serviços e ativos de software, sem presumir o destino físico de todas as instalações.

Limites da interpretação

A fábrica de Jundiaí está documentalmente identificada, mas não foi constituída uma série ocupacional local harmonizada. O mapa conserva um recorte empresarial para E04, evitando reduzir toda a reorganização a uma única instalação ou atribuir ao município números de outras unidades.

Fontes: Barbosa (2012); Reuters (2013); Oki Electric Industry (2014). Continuação documental: Anexo 3, ficha 5.

2.19 - FICHA E05 · 2010–2016

Opto Eletrônica

São Carlos - Óptica, instrumentação e aplicações espaciais

Situação documentada: Retração de P&D com recomposição parcial documentada.

Ano	Marco documental
2010	450 funcionários; 85 em P&D
2014	150 funcionários; 22 em P&D; recuperação judicial
2016	Divisão Espaço e Defesa transferida em 9 de dezembro

O que a documentação demonstra

Ereno e Oliveira (2015) registram a queda do efetivo empresarial de 450 para 150 e do contingente de P&D de 85 para 22 entre 2010 e 2014. A aquisição da Divisão de Espaço e Defesa em dezembro de 2016 foi acompanhada, segundo a empresa, da transferência de profissionais, ativos e acervo técnico (Opto Eletrônica, [s.d.]).

Atividades e competências a rastrear

projeto óptico, integração de instrumentos, desenvolvimento de câmeras e aplicações médicas, industriais e espaciais. A retração de P&D documenta uma dimensão tecnológica mais específica do que a classificação setorial agregada.

Continuidade e destino

A transferência de 2016 impede interpretar a crise como extinção integral das competências. É necessário acompanhar funções e equipes sob a nova organização, sem apagar o episódio anterior de retração.

Limites da interpretação

Redução calculada: 63 profissionais de P&D e 300 funcionários totais. P&D integra o total; os números não são somáveis. Como havia unidades em diferentes cidades, não equivalem à perda de postos apenas em São Carlos.

Fontes: Ereno e Oliveira (2015); Opto Eletrônica ([s.d.]).

2.19 - FICHA E06 · 2017

Mectron - SIATT

São José dos Campos - Engenharia e integração de sistemas

Situação documentada: Recomposição de ativos, projetos e equipes.

Ano	Marco documental
2017	SIATT relata retomada com ativos e profissionais da Mectron

O que a documentação demonstra

Em entrevista de novembro de 2017, Rogério Salvador informou a aquisição de parte dos ativos da Mectron e a recomposição de equipes na SIATT, então instalada no parque joseense. A equipe reunia cerca de 60 pessoas, das quais 40 eram engenheiros; 90% dos profissionais provinham da Mectron (Salvador, 2017).

Atividades e competências a rastrear

integração de sistemas, documentação técnica, laboratórios e execução continuada de projetos. O caso mostra por que uma empresa nova pode abrigar conhecimentos e equipes com história anterior.

Continuidade e destino

A retomada relatada constitui evidência de recomposição, não perda total. A nova razão empresarial não significa criação integral de todas as competências nem restauração de todo o acervo da antecessora.

Limites da interpretação

Os quantitativos são informados em entrevista e correspondem a 2017. Os 40 engenheiros integram os 60 profissionais. Não são empregos desaparecidos nem estimativa do efetivo de 2025.

Fontes: Salvador (2017).

2.19 - FICHA E07 · 2019

Ford - São Bernardo

São Bernardo do Campo - Automóveis, caminhões e organização produtiva

Situação documentada: Encerramento da manufatura da unidade.

Ano	Marco documental
2019	Anúncio em fevereiro; término industrial em outubro

O que a documentação demonstra

A Ford anunciou em 19 de fevereiro de 2019 a retirada da produção em São Bernardo do Campo e a saída do negócio de caminhões pesados na América do Sul (Ford Motor Company, 2019). Na cobertura do encerramento em outubro, o Diário do Grande ABC registrou cerca de 650 trabalhadores remanescentes no chão de fábrica (Ferraz, 2019).

Atividades e competências a rastrear

fabricação e montagem de veículos, integração de componentes, ferramental, qualidade e relações de fornecimento. Não se presume que cada uma dessas funções tenha desaparecido integralmente da região.

Continuidade e destino

Encerrar a manufatura da unidade não equivale ao encerramento de toda a empresa no país. Comércio, serviços e outras funções seguem cronologias próprias; não representam compensação automática da produção retirada.

Limites da interpretação

Os 650 empregados correspondem à etapa final noticiada, não ao estoque histórico, ao conjunto da cadeia nem ao total de desligamentos desde o anúncio. Quantificação específica de engenharia: ND.

Fontes: Ford Motor Company (2019); Ferraz (2019).

2.19 - FICHA E08 · 2021

Ford - Taubaté

Taubaté - Manufatura automotiva e componentes

Situação documentada: Retirada manufatureira com permanências fora da unidade.

Ano	Marco documental
2021	Plano encerra manufatura; peças mantidas por alguns meses

O que a documentação demonstra

No comunicado de 11 de janeiro de 2021, a Ford incluiu Taubaté no encerramento de sua manufatura no Brasil, mantendo a produção de algumas peças por meses para abastecer a reposição. O anúncio preservava o campo de provas em Tatuí, a sede regional em São Paulo e o desenvolvimento de produtos na Bahia (Ford Motor Company, 2021).

Atividades e competências a rastrear

processos de fabricação de componentes e sua articulação com testes, manutenção, fornecedores e equipes locais. O que permaneceu em outras instalações deve ser separado do que deixou de funcionar em Taubaté.

Continuidade e destino

A permanência de funções de engenharia e teste em outros lugares impede falar em retirada total de todo conhecimento Ford. Não demonstra a absorção dos trabalhadores nem a recomposição das tarefas da fábrica encerrada.

Limites da interpretação

O comunicado consultado não fornece um saldo de empregos tecnológicos específico de Taubaté. Números nacionais de demissões não são atribuídos ao município. Momento exato de cada desligamento e destino profissional: ND.

Fontes: Ford Motor Company (2021).

2.19 - FICHA E09 · 2020–2025

Mercedes-Benz / GWM

Iracemápolis - Fabricação automotiva

Situação documentada: Encerramento seguido de nova produção no município.

Ano	Marco documental
2020	Mercedes-Benz encerra produção de automóveis premium
2025	GWM inaugura fábrica em 15 de agosto

O que a documentação demonstra

Em dezembro de 2020, a Mercedes-Benz anunciou o encerramento da produção de automóveis premium em Iracemápolis, mencionando 370 colaboradores na unidade (Mercedes-Benz, 2020). Em 15 de agosto de 2025, a GWM inaugurou sua fábrica no município e informou 600 trabalhadores e 18 fornecedores brasileiros (GWM, 2025).

Atividades e competências a rastrear

fabricação e montagem, integração de componentes, qualidade, manutenção e desenvolvimento de fornecedores. Produção local e domínio local do projeto dos veículos são dimensões diferentes.

Continuidade e destino

A nova fabricação exige registrar recomposição e não apenas encerramento. O fato de haver produção em 2025 não demonstra que os mesmos trabalhadores foram reempregados nem que todas as competências anteriores foram restauradas.

Limites da interpretação

Não subtrair 370 de 600 para obter empregos líquidos: são organizações, datas e universos distintos. Metas de mil ou dois mil empregos e de implantação de P&D não são consideradas resultados realizados nesta edição.

Fontes: Mercedes-Benz (2020); GWM (2025).

2.20 - QUADRO COMPARATIVO

O que foi interrompido - e o que não se pode presumir

Caso	Objeto observado	Conclusão que a evidência delimita
E01 Engesa	Organização industrial	Continuidade parcial em oficinas não recompõe todo o sistema.
E02 Cobrasma	Fabricação	Acervo e assistência técnica possuem outros destinos.
E03 Tecsat–Tectelcom	Fábrica / DTH, em etapas	A decisão de 2004 foi suspensa; não é uma data final única.
E04 Itautec / automação Oki	Linha de computação	Automação segue outra operação empresarial.
E05 Opto Eletrônica	Equipe e atividades de P&D	Transferência de 2016 documenta recomposição parcial.
E06 Mectron → SIATT	Reorganização de ativos	É um caso de continuidade, não de extinção demonstrada.
E07 Ford - São Bernardo	Manufatura da unidade	Não é o fim de toda a Ford no país.
E08 Ford - Taubaté	Manufatura local	Engenharia e testes mantidos em outros lugares.
E09 Mercedes-Benz / GWM	Fabricação Mercedes em 2020	Há outra fabricação no município em 2025.

Obs: Não há equivalência entre as linhas. Uma interrupção em defesa, uma saída da computação e uma retomada automotiva não podem ser convertidas em um número único de "empresas perdidas".

Obs: Elaboração comparativa com as fontes das fichas E01–E09. A existência de capacidade anterior não prova viabilidade futura; a crise comercial não prova ausência de conhecimento.

2.21 - EMPREGO SEM SOMAS INDEVIDAS

Números empresariais com universos diferentes

Caso / referência	Quantidade	O que o número representa
Tecsat / fevereiro de 2004	≈ 500	Trabalhadores da fábrica afetada por decisão depois suspensa; não demissões permanentes comprovadas.
Opto / 2010 → 2014	85 → 22	Profissionais em P&D; diferença de 63 dentro do universo empresarial multicidade.
SIATT / novembro de 2017	≈ 60; 40	Equipe total aproximada e engenheiros, respectivamente; o segundo grupo integra o primeiro.
Ford São Bernardo / outubro de 2019	≈ 650	Trabalhadores remanescentes na etapa final; não todo o estoque anterior à decisão.
Mercedes Iracemápolis / 2020	370	Colaboradores mencionados no anúncio de encerramento da unidade.
GWM Iracemápolis / agosto de 2025	600	Trabalhadores informados na inauguração; não saldo líquido em relação a 2020.

Por que não se apresenta um "total de empregos perdidos"

Datas, unidades e naturezas diferem. Há estoques aproximados, subconjuntos ocupacionais, estimativas acadêmicas, anúncios e recomposições. Somá-los produziria uma quantidade sem população ou período comum.

Trabalho formal, escolaridade e tarefa

O emprego em um setor considerado tecnológico não demonstra, por si só, a função de cada trabalhador. Neste atlas, apenas o dado da Opto distingue explicitamente o contingente de P&D; o caso SIATT informa engenheiros, mas como equipe recomposta.

Fontes: Fantin e Veiga (2026b); Ereno e Oliveira (2015); Salvador (2017); Ferraz (2019); Mercedes-Benz (2020); GWM (2025).

2.22 - LEITURA CRÍTICA

Uma perda demonstrada exige mais de uma observação

1. Existência anterior da atividade

O inventário começa por uma função verificável: projeto, protótipo, fabricação, teste, manutenção ou integração. Objetos sociais e intenções de investimento não demonstram, sozinhos, que todas as atividades tenham sido executadas.

2. Um acontecimento datado

A cronologia distingue decisão, implantação e operação. Uma falência suspensa não é equivalente ao fim de todas as atividades. Uma aquisição não equivale automaticamente à perda de capacidade.

3. Destino observado das competências

A situação pode ser preservação, transferência, recomposição, interrupção ou destino não localizado. A última categoria não é substituída por extinção. As fichas mantêm limites quando faltam trajetórias completas das equipes.

4. Escala da conclusão

Uma atividade pode sair do município e continuar no estado. Um dado empresarial pode incluir várias unidades. A origem do profissional ou o endereço da sede não localizam automaticamente a produção.

O sentido de "oportunidade perdida"

A expressão designa uma trajetória concreta interrompida ou enfraquecida, não um futuro de sucesso imaginado como inevitável. Reconhecer conhecimento acumulado não dispensa examinar contratos, financiamento, organização e demanda.

Resultado desta edição: Há evidências de retração do trabalho, encerramentos produtivos e mudanças de organização. Não há um censo exaustivo de saberes extintos nem uma mensuração causal dos parques sobre esses eventos.

2.23 - MÉTODO E REPRODUTIBILIDADE

Como o atlas foi organizado

Estatísticas publicadas, sem fabricação de continuidade

As tabelas de Morceiro (2026) e Araújo, Coto e Porto (2025) foram transcritas mantendo recortes, unidades e datas. A nota RAIS 2022 acompanha as comparações. A edição MTE 2025 é apresentada separadamente. Não houve interpolação anual, cálculo de perda municipal ou fusão de edições estatísticas distintas.

Cartografia de referência

As coordenadas representam municípios e provêm de Prado ([s.d.]). A base de costas e limites é GSHHG/Basemap, generalizada. Não foi utilizada malha municipal oficial nem estabelecida localização cadastral das fábricas. Os mapas utilizam projeção cônica conforme de Lambert e não representam polígonos de influência. As informações necessárias à interpretação - fonte, recorte, período e unidade - acompanham os quadros e as legendas; esta edição não anuncia um repositório externo de scripts.

Fontes e grau de evidência

O inventário combina pesquisas acadêmicas, documentos empresariais e reportagens contemporâneas. Afirmações de dirigentes permanecem identificadas como declarações. As atividades listadas para rastreamento são interpretação analítica e não são convertidas em perdas estatisticamente mensuradas.

Fontes: Morceiro (2026); Araújo, Coto e Porto (2025) Brasil (2024); Brasil (2026); Prado ([s.d.]); Matplotlib Development Team ([s.d.]).

As seções seguintes acrescentam uma base comum para os dez municípios aos recortes históricos preservados neste atlas. As séries publicadas, mapas de 1990 e 2022, cronologias e fichas empresariais continuam com suas fontes e coberturas próprias. A nova extração não é uma revisão retroativa de todas essas séries e não permite emendá-las automaticamente.

2.24 — Fonte e controle da extração RAIS/Seade

A fonte é o conjunto "Emprego e salário por setor", disponibilizado pela Fundação Seade a partir da RAIS do Ministério do Trabalho e Emprego. Foi utilizado o recurso "Emprego e salário por setor (2022 a 2025) — Série Nova", arquivo vinculos.7z, com atualização registrada no catálogo em 3 de junho de 2026 e consulta em 17 de outubro de 2026. O arquivo descompactado utilizado é vinculos.csv (Fundação Seade, 2026).

O processamento integral recuperou 62.152.972 linhas. A leitura utilizou separador ponto e vírgula e codificação Windows-1252. Foram selecionadas as variáveis ANO, MUNICIPIO, CLAS_CNAE_20, GR_INSTRUCAO e Registro. O campo de controle Registro apresentou valor 1 em todas as linhas processadas. Cada linha selecionada foi contada como um vínculo; linhas com características iguais não foram removidas.

O anexo metodológico define o emprego como vínculos ativos em 31 de dezembro. Seu texto e o dicionário de variáveis ainda indicam 2022–2023 para a série nova, enquanto o recurso e o campo ANO abrangem 2022–2025. A diferença documental é registrada para que futuras reproduções confiram a versão efetivamente utilizada.

Tabela A2.8 — Controle da extração estadual da RAIS/Seade

Ano	Vínculos formais no Estado de São Paulo
2022	14.891.791
2023	15.301.894
2024	15.800.897
2025	16.158.390
Total de registros	62.152.972

Fonte: processamento integral do recurso da Fundação Seade (2026). Todos os setores; não confundir com indústria de transformação.

Os totais estaduais funcionam como controle da leitura e agregação. A coincidência do total de 2025 com o sumário oficial da RAIS verifica a cobertura global da extração, mas não elimina possíveis revisões e problemas de classificação nas observações locais (Brasil, 2026).

2.25 — Correspondência dos códigos municipais

O campo MUNICIPIO utiliza seis dígitos, sem o dígito verificador do código IBGE. A base cartográfica utiliza sete dígitos. A correspondência foi feita por tabela explícita, evitando associações por nomes abreviados.

Tabela A2.9 — Correspondência territorial e população do Censo 2022

Município	Código RAIS	Código IBGE	População 2022
Botucatu	350750	3507506	145.155
Campinas	350950	3509502	1.139.047
Piracicaba	353870	3538709	423.323
Ribeirão Preto	354340	3543402	698.642
Santo André	354780	3547809	748.919
Santos	354850	3548500	418.608
São Carlos	354890	3548906	254.857
São José do Rio Preto	354980	3549805	480.393
São José dos Campos	354990	3549904	697.054
Sorocaba	355220	3552205	723.682

Fontes: Fundação Seade (2026); IBGE (2022), SIDRA, tabela 4714, variável 93. A população não é denominador do indicador de emprego de 2025.

A população apresentada na tabela corresponde ao Censo Demográfico 2022, variável 93 da tabela SIDRA 4714. Ela situa a escala demográfica e não foi utilizada como denominador das participações de emprego de 2025. Misturar população de 2022 com vínculos por estabelecimento de 2025 produziria uma medida com bases temporais e conceituais diferentes (IBGE, 2022).

2.26 — Definições e fórmulas da base comum

Total formal é a contagem de todas as linhas do município e ano. Indústria de transformação é o subconjunto com divisão CNAE entre 10 e 33, inclusive. A divisão foi obtida pela parte inteira da classe CNAE dividida por mil e conferida com o arquivo auxiliar de setores.

Participação industrial (%) = 100 × vínculos na indústria de transformação ÷ total de vínculos formais do município no mesmo ano.

Escolaridade superior completa na indústria corresponde aos códigos 9, 10, 11 e 80 do dicionário: superior completo, mestrado, doutorado e pós-graduação completa. O código 80 foi previsto no filtro por constar no dicionário, embora não tenha aparecido no subconjunto industrial municipal processado. Superior incompleto e escolaridade não identificada não entram no numerador.

Participação de escolaridade superior (%) = 100 × vínculos industriais nos códigos de escolaridade selecionados ÷ total de vínculos industriais do município no mesmo ano.

Os percentuais apresentados no livro foram arredondados para uma casa decimal. Os cálculos utilizam contagens inteiras antes do arredondamento. Somar percentuais municipais não produz o percentual do conjunto; para isso, devem-se somar numeradores e denominadores separadamente.

2.27 — Observações anuais de 2022 a 2025

Tabela A2.10 — Vínculos na indústria de transformação, 2022–2025

Município	2022	2023	2024	2025
Botucatu	11.189	11.453	13.413	13.743
Campinas	42.445	42.792	42.860	42.469
Piracicaba	42.059	42.944	43.137	41.710
Ribeirão Preto	23.476	24.470	24.832	25.474
Santo André	23.171	22.061	22.434	22.927
Santos	6.825	7.275	7.442	7.434
São Carlos	19.451	19.935	21.693	22.978
São José do Rio Preto	20.888	21.791	22.955	22.818
São José dos Campos	34.467	36.333	36.950	38.358
Sorocaba	55.179	56.469	58.806	61.283

Fonte: elaboração a partir de Fundação Seade (2026), mesma extração. As colunas não eliminam quebras de série e revisões de captação.

As colunas reproduzem observações anuais da mesma extração. Não foram calculadas taxas que atravessem indiscriminadamente as mudanças de captação da RAIS. O foco interpretativo é a comparação transversal de 2025. Para estudos de evolução, devem ser examinadas as notas técnicas relativas à transição para o eSocial, revisões e cobertura por atividade.

Os valores de 2022 não foram unidos aos números de 1990 publicados por Araújo, Coto e Porto (2025). Existem diferenças entre os estoques municipais daquela publicação e a extração utilizada nesta edição. Sem reprodução integral do recorte e da versão anterior, a emenda das séries criaria uma comparabilidade não demonstrada.

2.28 — Perfil setorial e classificação de funções

O detalhamento do Capítulo 16 utiliza as quatro divisões manufatureiras com maior emprego em cada município. As categorias são classificações de estabelecimentos, não inventários completos das tarefas dos trabalhadores. A divisão 30, por exemplo, inclui outros equipamentos de transporte e não pode ser renomeada integralmente como indústria aeroespacial.

A classificação por atividade principal também pode ocultar funções internas. Pesquisa, informática e manutenção realizadas dentro de um estabelecimento industrial acompanham sua classificação; quando organizadas em estabelecimentos de serviços, ficam fora do recorte manufatureiro. A investigação de capacidades exige complementar a estatística com informações sobre funções.

2.29 — Cartografia municipal complementar

A malha foi obtida no serviço de malhas do IBGE, com recorte do Estado de São Paulo, subdivisão municipal, formato GeoJSON e qualidade mínima. Foram identificados os dez polígonos pela correspondência de códigos. A figura mantém os demais municípios como contexto e não utiliza o centro geométrico como localização de portarias ou instalações (IBGE, 2026).

O mapa é uma representação dos municípios selecionados e de seus indicadores. Não mede deslocamentos, áreas de influência ou alcance dos serviços. O registro de redes do Capítulo 15 utiliza projetos e organizações, sem inventar ligações para preencher espaços no mapa.

2.30 — Sequência de reprodução dos resultados

A reprodução exige baixar o recurso e seus arquivos auxiliares, registrar data e versão, descompactar o CSV e ler os campos indicados. Em seguida, selecionam-se os dez códigos municipais e os anos disponíveis; contam-se os vínculos totais, os vínculos das divisões 10–33 e o subconjunto de escolaridade. Por fim, calculam-se os percentuais e os totais de controle.

A agregação pode ser feita em blocos de leitura, somando resultados por ano, município e divisão. Esse procedimento evita depender da abertura integral do arquivo em uma planilha. A contagem estadual deve anteceder a seleção municipal para funcionar como verificação de cobertura.

Uma reprodução fiel deve conservar a versão dos insumos. Se o repositório substituir o arquivo, diferenças futuras não significam necessariamente erro de cálculo. O novo processamento deve registrar a revisão e comparar os controles antes de interpretar mudanças como fenômenos econômicos.

2.31 — Limites e usos adequados dos indicadores

A base não identifica residentes dos parques, ocupações específicas, pessoas únicas, trabalho informal ou relações de fornecimento. Não permite estimar diretamente produtividade ou valor adicionado. Sua contribuição é oferecer um retrato comum de escala, composição industrial e escolaridade do emprego formal.

O uso adequado combina os indicadores com a história e os documentos dos casos. A base pode orientar seleção de atividades para aprofundamento, comparação de perfis e acompanhamento de atualizações. A atribuição de efeitos aos parques exige um cadastro de participantes e um desenho de avaliação adicional.

Referências

ARAÚJO, Veneziano de Castro; COTO, Victor Frioli; PORTO, Paulo Costacurta de Sá. Desconcentração industrial e mudanças no emprego na região metropolitana de São Paulo: 1990 a 2022. DRd – Desenvolvimento Regional em Debate, v. 15, p. 790–819, 2025. DOI: 10.24302/drd.v15.5753. Localizador: p. 804–805. Tipo: Artigo científico. 40 municípios selecionados nos dois quadros da publicação; não é a totalidade estadual. Disponível em: https://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/5753/2645. Acesso em: 1 out. 2026.

BARBOSA, Daniela. Itautec demite 150 na fábrica de Jundiaí. Exame, 22 jun. 2012. Disponível em: https://exame.com/negocios/itautec-demite-150-na-fabrica-de-jundiai/. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Nota técnica: Relação Anual de Informações Sociais, ano-base 2022. Brasília, DF: MTE, mar. 2024a. Tipo: Nota metodológica oficial. A mudança para o eSocial altera cobertura; diferenças de estoques não são exclusivamente movimentos econômicos. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho/rais/rais-2022/nota-tecnica-rais-2022.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Nota técnica: Relação Anual de Informações Sociais, ano-base 2023. Brasília, DF: MTE, dez. 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/assuntos/estatisticas-trabalho/rais/rais-2023/nota-tecnica-rais-2023_11-12-2024.pdf. Acesso em: 17 out. 2026.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Relação Anual de Informações Sociais: sumário executivo, ano-base 2025. Brasília, DF: MTE, maio 2026. Localizador: p. 9–10 e 20. Tipo: Estatística oficial. 2025 é observado, não projetado. Dados nacionais de manufatura e total paulista de todos os setores permanecem separados. Disponível em: https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas-projetos-acoes-obras-e-atividades/estatisticas-trabalho/rais/rais-2025/SumrioExecutivo_RAIS20251.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

ERENO, Dinorah; OLIVEIRA, Marcos de. Leque de inovações. Pesquisa FAPESP, São Paulo, n. 229, mar. 2015. Tipo: Reportagem de divulgação científica. Emprego empresarial total e de P&D; a empresa tinha unidades em diferentes cidades. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/leque-de-inovacoes/. Acesso em: 2 out. 2026.

FANTIN, Marcel; VEIGA, Matheus de Souza Oliveira da. TECSAT–TECTELCOM: uma possibilidade brasileira interrompida: inovação, território e soberania comunicacional no Sul Global. São Carlos: IAU/USP, 2026b. DOI: 10.11606/9788566624793. Localizador: p. 125–140; sobretudo p. 132 e 134–135. Tipo: Livro do projeto. Falência de 2004 foi suspensa; DTH e fabricante não são uma única unidade estatística. Disponível em: https://doi.org/10.11606/9788566624793. Acesso em: 1 out. 2026.

FERRAZ, Yara. Após 52 anos, Ford encerra produção em São Bernardo. Diário do Grande ABC, 30 out. 2019. Tipo: Reportagem contemporânea. Aproximadamente 650 trabalhadores remanescentes no encerramento; não o total histórico de demissões. Disponível em: https://www.dgabc.com.br/Noticia/3184669/apos-52-anos-ford-encerra-producao-em-sao-bernardo. Acesso em: 1 out. 2026.

FORD MOTOR COMPANY. Ford avança na reestruturação da América do Sul, encerra as operações de manufatura no Brasil e atende clientes com nova linha de produtos. São Paulo: Ford, 11 jan. 2021. Tipo: Comunicado empresarial. Taubaté encerra produção com peças mantidas por alguns meses; anúncio preserva engenharia na Bahia, campo de provas em Tatuí e sede em São Paulo. Disponível em: https://media.ford.com/content/fordmedia/fsa/br/pt/news/2021/01/11/ford-avanca-na-reestruturacao-da-america-do-sul--encerra-as-oper.html. Acesso em: 1 out. 2026.

FORD MOTOR COMPANY. Ford exits heavy truck business in South America: key milestone in global redesign of company. São Paulo: Ford, 19 fev. 2019. Localizador: p. 1. Tipo: Comunicado empresarial. Anúncio para o encerramento da produção no ano de 2019, não data exata da última unidade. Disponível em: https://s22.q4cdn.com/857684434/files/doc_news/2019/02/South-America-Announcement-021919.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

FUNDAÇÃO SEADE. Emprego e salário por setor: base RAIS 2022–2025, série nova; dicionário de variáveis, arquivos auxiliares e anexo metodológico. São Paulo: Fundação Seade, 2026. Recurso atualizado em: 3 jun. 2026. Disponível em: https://repositorio.seade.gov.br/dataset/emprego-rais-e-arquivos-auxiliares. Acesso em: 17 out. 2026.

GWM. GWM inaugura sua primeira fábrica nas Américas, em Iracemápolis (SP), com a presença do presidente Lula. [S. l.]: GWM, 15 ago. 2025. Tipo: Comunicado empresarial. 600 trabalhadores e 18 fornecedores no momento da inauguração. Metas futuras de emprego e P&D não são tratadas como realizadas. Disponível em: https://www.gwmmotors.com.br/pt/media-center/news/2025/GWM-inaugura-sua-primeira-f-brica-nas-Am-ricas,-em-Iracem-polis--SP-,-com-a-presen-a-do-presidente-Lula. Acesso em: 1 out. 2026.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2022: população residente, tabela SIDRA 4714, variável 93. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/4714. Acesso em: 17 out. 2026.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Serviço de malhas territoriais: Estado de São Paulo, subdivisão municipal, GeoJSON, qualidade mínima. Rio de Janeiro: IBGE, 2026. Base consultada em: 17 out. 2026. Disponível em: https://servicodados.ibge.gov.br/api/v3/malhas/estados/35?formato=application/vnd.geo%2Bjson&qualidade=minima&intrarregiao=municipio.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – IEDI. A redistribuição regional da indústria no Brasil. Carta IEDI, São Paulo, n. 1361, 12 maio 2026. Tipo: Síntese de estudo. Participação da transformação no emprego formal paulista: 37,2% (1985) e 17,1% (2024); não são estoques absolutos. Disponível em: https://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_1361.html. Acesso em: 2 out. 2026.

LADEIRA JUNIOR, Paulo Cesar. A ascensão e queda, e os desafios ao crescimento das empresas de defesa Avibras e Engesa. 2013. Dissertação (Mestrado em Administração) – Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Localizador: p. 197 e 201–203. Tipo: Pesquisa acadêmica. Emprego da controladora não equivale ao emprego municipal nem ao contingente de engenheiros. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/ensino_e_pesquisa/defesa_academia/dissertacoes_e_teses/vi_cdtdn_2014/mestrado/aa_ascensaoa_ea_quedaa_ea_osa_desafiosa_aoa_crescimentoa_dasa_empresasa_dea_defesaa_avibrasa_ea_engesa.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

MATPLOTLIB DEVELOPMENT TEAM. Basemap: data and cartographic datasets. [S. l.]: Matplotlib, [s.d.]. GSHHG 2.3.6; basemap-data 2.0.0. Tipo: Base cartográfica generalizada. Costas e limites generalizados. Não é uma malha municipal oficial do IBGE. Disponível em: https://matplotlib.org/basemap/stable/users/geography.html. Acesso em: 1 out. 2026.

MERCEDES-BENZ. Mercedes-Benz pretende otimizar sua rede global de produção e analisa diferentes possibilidades para o futuro da fábrica de automóveis de Iracemápolis. [S. l.]: Mercedes-Benz, 17 dez. 2020. Tipo: Comunicado empresarial. 370 colaboradores na unidade; cifra de efetivo, não contagem final de desligamentos nem de engenheiros. Disponível em: https://imprensa.mercedes-benz.com.br/releases/mercedes-benz-pretende-otimizar-sua-rede-global-de-producao-e-analisa-diferentes-possibilidades-para-o-futuro-da-fabrica-de-automoveis-de-iracemapolis. Acesso em: 1 out. 2026.

MORCEIRO, Paulo. A indústria no território: 40 anos de redistribuição regional da indústria de transformação brasileira. São Paulo: IEDI, maio 2026. Localizador: p. 21 e 30. Tipo: Estudo com dados RAIS. Categorias e recortes preservados da publicação; ponto de 2024 posterior à transição para o eSocial. Disponível em: https://www.iedi.org.br/media/site/artigos/20260512_inter_ind_9IG4Nsv.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

MOTTA, Antonio Carlos Casulari Roxo da. Cobrasma: trajetória de uma empresa brasileira. 2007. Tese (Doutorado em História Econômica) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. DOI: 10.11606/T.8.2007.tde-10072007-115106. Localizador: p. 67, 174–176. Tipo: Pesquisa acadêmica. Valores de fim de 1994–1998 são estimativas assim identificadas pelo autor. Não atribuir todos os empregados a Osasco. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8137/tde-10072007-115106/publico/TESE_ANTONIO_CARLOS_CASULARI_ROXO_MOTTA.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

OKI ELECTRIC INDUSTRY. Annual report 2014: for the year ended March 31, 2014. [S. l.]: Oki Electric Industry, 2014. Localizador: p. 47, nota 22. Tipo: Relatório empresarial. Aquisição de 70% em 10 jan. 2014; atividade adquirida inclui projeto, desenvolvimento, fabricação e serviços de automação. Disponível em: https://www.oki.com/global/ir/assets_c/uploads/ar2014.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

OPTO ELETRÔNICA. Venda da Divisão Espaço e Defesa para o Grupo Akaer/SAAB. São Carlos: Opto Eletrônica, [s.d.]. Tipo: Comunicação empresarial. Evento datado em 9 dez. 2016; preservação de pessoal e acervo é declaração empresarial. Disponível em: https://opto.com.br/espaco-e-defesa/venda-da-divisao/. Acesso em: 1 out. 2026.

PRADO, Kelvin. Municípios Brasileiros. [S. l.]: GitHub, [s.d.]. Conjunto de dados abertos, licença MIT. Tipo: Base geográfica aberta. Pontos de referência municipal; não portarias, fábricas, centroides cadastrais ou polígonos municipais. Disponível em: https://raw.githubusercontent.com/kelvins/Municipios-Brasileiros/main/json/municipios.json. Acesso em: 1 out. 2026.

REUTERS. Itautec vende 70% de automação bancária para Oki Electric. InfoMoney, 15 maio 2013. Tipo: Reportagem contemporânea. Registra anúncio de retirada gradual da computação, distinto do negócio de automação. Disponível em: https://www.infomoney.com.br/negocios/itautec-vende-70-de-automacao-bancaria-para-oki-electric/. Acesso em: 2 out. 2026.

SALVADOR, Rogério. SIATT – Sistemas Integrados de Alto Teor Tecnológico: um novo player com experiência no mercado. Entrevista concedida a DefesaNet, 27 nov. 2017. Tipo: Entrevista empresarial. 60 profissionais, 40 engenheiros e 90% oriundos da Mectron: números informados em 2017, não estoques de 2025. Disponível em: https://www.defesanet.com.br/defesa/siatt-sistemas-integrados-de-alto-teor-tecnologico-um-novo-player-com-experiencia-no-mercado/. Acesso em: 2 out. 2026.

Anexo 3 – Inventário das Capacidades Perdidas

Empresas, tecnologias, trabalho qualificado e transformação das instalações industriais paulistas, 1985–2025

Apresentação

Este inventário aprofunda as nove trajetórias empresariais reunidas no **Atlas da Desindustrialização Tecnológica Paulista**, acrescentando os casos da Bernardini, da Avibras e da LG em Taubaté. Inclui, ainda, Metal Leve e Villares Metals como contrapontos: empresas cuja mudança de controle não pode ser confundida automaticamente com desaparecimento da produção ou da pesquisa. O conjunto compreende, portanto, **14 trajetórias, e não 14 empresas integralmente extintas**. O recorte histórico permanece em 1985–2025; acontecimentos posteriores relevantes aparecem identificados como notas de atualização.

A unidade de análise não é apenas a empresa, mas a **capacidade produtivo-tecnológica que ela organizava**: projetar, desenvolver protótipos, fabricar, testar, integrar componentes, manter equipamentos, formar trabalhadores e coordenar fornecedores. Para cada caso, procura-se identificar o que foi interrompido, o que permaneceu e o que encontrou continuidade em outra organização ou território.

Uma distinção atravessa todo o levantamento: **o destino do terreno, o destino dos equipamentos e o destino do conhecimento não são necessariamente o mesmo**. Uma fábrica pode receber outra indústria sem recuperar sua especialização anterior; uma equipe pode continuar trabalhando em outro endereço; uma empresa pode perder o controle nacional e preservar atividades de pesquisa; uma instalação pode permanecer fisicamente íntegra durante anos de paralisação.

No campo do trabalho, os números disponíveis são apresentados com seus respectivos anos e universos. **Emprego industrial total não é sinônimo de emprego de engenharia ou de pesquisa e desenvolvimento.** Quando não foi localizada uma contagem ocupacional específica, registra-se **ND - não determinado nesta pesquisa**, sem transformar ausência de informação em zero.

Correspondência entre os inventários

Anexo 2	Trajetória	Anexo 3
E01	Engesa	1
E02	Cobrasma	3
E03	Tecsat–Tectelcom	4
E04	Itautec / automação Oki	5
E05	Opto Eletrônica	6
E06	Mectron → SIATT	7
E07	Ford - São Bernardo do Campo	9
E08	Ford - Taubaté	10
E09	Mercedes-Benz → GWM - Iracemápolis	11

As trajetórias adicionais são Bernardini (2), Avibras (8), LG - Taubaté (12), Metal Leve (13.1) e Villares Metals (13.2). O Anexo 2 concentra séries, mapas e fichas resumidas; o Anexo 3 reúne os destinos das instalações e as atualizações. As referências por códigos permitem acompanhar a mesma trajetória sem confundir os universos de emprego ou as datas.

1. Engesa - integração de veículos militares e desarticulação de uma organização industrial

Localização e tecnologias. São José dos Campos, especialmente a unidade de Eugênio de Melo, articulada às demais estruturas do grupo. A capacidade envolvia desenvolvimento e fabricação de veículos militares, integração mecânica, engenharia experimental e organização de fornecedores. É necessário distinguir os produtos efetivamente fabricados, como Cascavel e Urutu, dos projetos que não alcançaram produção seriada, como o Osório (Ladeira Junior, 2013).

Empregos e qualificação. A fábrica joseense operava com aproximadamente **2.600 trabalhadores em julho de 1988**. Naquele episódio, o sindicato estimou entre **600 e 800 desligamentos**. Esses números abrangem o emprego fabril, não apenas engenheiros ou técnicos; a quantidade de postos qualificados eliminados permanece ND (Ladeira Junior, 2013, p. 197).

Destino das instalações. A área de Eugênio de Melo passou a abrigar uma unidade da Embraer, que iniciou atividades em janeiro de 2001. Entre as funções anunciadas estavam fabricação de tubos, soldagem, cablagens e ferramental. Houve, portanto, **reutilização industrial do espaço**, sem que isso significasse recomposição da antiga capacidade de integração de veículos terrestres da Engesa (Folha de S.Paulo, 2001).

Contexto do fechamento. A falência, em outubro de 1993, foi precedida por endividamento, expansão empresarial onerosa e dependência de um mercado internacional de defesa politicamente instável. A pesquisa de Ladeira Junior não sustenta explicar a crise exclusivamente pelo insucesso comercial do Osório (Ladeira Junior, 2013).

Classificação: encerramento da organização industrial, com reutilização das instalações e continuidades parciais que não equivalem à preservação integral do sistema anterior.

2. Bernardini - modernização de blindados e interrupção de uma trajetória de desenvolvimento

Localização e tecnologias. São Paulo. A Bernardini participou da modernização de veículos blindados e do desenvolvimento do MB-3 Tamoyo. A distinção fundamental é entre sua experiência efetiva em modernização e fabricação de componentes e a capacidade demonstrada de projetar protótipos: o Tamoyo não se tornou um produto fabricado em série (Ladeira Junior, 2013; Lexicar Brasil, [s.d.]).

Empregos e qualificação. Não foi localizado um quadro ocupacional suficientemente consistente para quantificar os engenheiros, técnicos e trabalhadores especializados desligados no encerramento. **Empregos qualificados perdidos: ND.** Equipes envolvidas em projetos históricos não devem ser automaticamente convertidas em efetivo existente no momento do fechamento.

Destino das instalações. O destino cadastral completo dos imóveis, do ferramental e dos arquivos de engenharia não foi reconstituído nesta edição. A preservação eventual de protótipos, desenhos ou componentes não demonstraria, por si só, continuidade de uma organização capaz de desenvolver e fabricar novos veículos.

Contexto do fechamento. A cronologia histórica consultada situa o encerramento em 2001, após o enfraquecimento das perspectivas comerciais dos projetos nacionais de blindados. Esse ano é utilizado como referência de encerramento empresarial, sem atribuir uma data judicial precisa de falência que não foi verificada (Lexicar Brasil, [s.d.]).

Classificação: interrupção empresarial e de uma trajetória de engenharia; **ficha com lacunas relevantes sobre emprego e patrimônio**. O caso não autoriza contabilizar como "produção perdida" uma escala industrial do Tamoyo que nunca chegou a existir.

3. Cobrasma - material ferroviário, metalurgia e fragmentação do patrimônio produtivo

Localização e tecnologias. Osasco e Hortolândia. A empresa reunia atividades de construção de material ferroviário, fundição, componentes mecânicos e equipamentos industriais. Sua trajetória não se restringia a uma única fábrica ou município (Motta, 2007).

Empregos e qualificação. A série empresarial reproduzida por Motta registra 5.315 funcionários em 1985 e 2.011 em 1993. Os valores posteriores a setembro de 1994 são apresentados como estimativas. O conjunto não deve ser atribuído integralmente a Osasco, nem interpretado como uma contagem de trabalhadores de engenharia. A desagregação ocupacional permanece ND (Motta, 2007, p. 67).

Destino das instalações e do acervo. A documentação registra arrendamentos fracionados em Hortolândia e um contrato, em dezembro de 1998, de assistência e transferência de desenhos, especificações e métodos de fabricação. Em Osasco, o sindicato informou, em janeiro de 2025, a desistência de uma compradora do terreno, mencionando atividades econômicas existentes dentro e no entorno da área. Não se trata, portanto, de um patrimônio uniformemente vazio ou com destino único (Motta, 2007; Sindicato dos Metalúrgicos de Osasco e Região, 2025).

Contexto do fechamento. A concordata de 1991 e a interrupção operacional em maio de 1998 ocorreram em uma trajetória de dificuldades financeiras, redução de encomendas e alienação de ativos (Motta, 2007).

Classificação: encerramento fabril acompanhado de fragmentação patrimonial e circulação de documentação técnica. A transferência do acervo não comprova preservação de toda a capacidade produtiva.

4. Tecsat–Tectelcom - eletrônica, comunicação por satélite e separação entre fábrica e serviço

Localização e tecnologias. São José dos Campos, com instalações no bairro Limoeiro. A trajetória articulava fabricação de antenas e receptores, suporte técnico e televisão por assinatura via satélite. A fabricante Tectelcom e a operação de televisão Tecsat precisam ser diferenciadas, embora integrassem uma mesma história empresarial (Fantin; Veiga, 2026b).

Empregos e qualificação. Em fevereiro de 2004, a fábrica atingida pela decisão judicial empregava aproximadamente 500 pessoas. Um registro sindical posterior informa encerramento das atividades em 2008, deixando cerca de 400 trabalhadores com direitos trabalhistas pendentes. São observações distintas, não uma série que permita calcular automaticamente cem desligamentos entre as duas datas. A quantidade específica de engenheiros e técnicos é ND (Tela Viva, 2004; Sindicato dos Metalúrgicos de São José dos Campos e Região, [s.d.]).

Destino das instalações. Uma área da antiga Tecsat foi arrematada em 2022 em processo relacionado às dívidas trabalhistas. Em 2024, anunciou-se que a SIATT ocuparia instalações do antigo complexo; em setembro de 2025, a nova sede e unidade produtiva da SIATT foi inaugurada em São José dos Campos. A sucessão espacial deve ser lida como reutilização para outra atividade tecnológica, não como retorno da fabricação de antenas ou da operação de televisão (Sindicato dos Metalúrgicos de São José dos Campos e Região, 2022; Ovale, 2024; Edge Group, 2025).

Contexto do fechamento. A trajetória combinou concordata, dificuldades financeiras e tensões entre fabricação de equipamentos e prestação continuada de serviços. A falência decretada em 2004 teve seus efeitos suspensos; o sinal de televisão foi interrompido em 2007. **Não existe uma única data que represente adequadamente o fim de todas as atividades** (Fantin; Veiga, 2026b).

Classificação: encerramento em etapas, seguido de reutilização industrial parcial do espaço.

5. Itautec - retirada da computação e reorganização da automação

Localização e tecnologias. Jundiaí, no caso da unidade fabril identificada, e estruturas empresariais e de serviços distribuídas territorialmente. É necessário separar a atividade de computadores daquela de automação bancária e comercial: elas tiveram destinos diferentes (Barbosa, 2012; Oki Electric Industry, 2014).

Empregos e qualificação. Foram noticiados aproximadamente **150 desligamentos na fábrica de Jundiaí em junho de 2012**, associados, segundo o sindicato, à baixa produção. Esse episódio antecede o anúncio de saída da computação e não representa o total de empregos eliminados na reestruturação. Quantificação específica de engenharia, desenvolvimento e assistência especializada: ND (Barbosa, 2012).

Destino das instalações e dos negócios. A OKI adquiriu 70% do negócio de automação em janeiro de 2014. Posteriormente, parte dos serviços e ativos de software foi negociada com a NCR, em operação concluída em abril de 2020. O anúncio original excluía a manufatura e o negócio de impressão. A sucessão empresarial não esclarece, sozinha, o destino físico de cada instalação, que permanece parcialmente não determinado (Oki Electric Industry, 2014, 2020; NCR Corporation, 2019).

Contexto da retirada. Em 2013, anunciou-se a desativação gradual da computação. A automação, entretanto, continuou sob outra configuração empresarial. A perda demonstrável deve ser atribuída ao segmento e à função atingidos, não a uma suposta extinção simultânea de toda a tecnologia associada à Itautec (Reuters, 2013).

Classificação: retirada de uma linha de negócios e reorganização de outras; perda parcial, não desaparecimento indiferenciado.

6. Opto Eletrônica - retração mensurável da pesquisa e desenvolvimento

Localização e tecnologias. São Carlos, onde se concentravam projetos médicos, espaciais e de defesa, articulada a outras unidades. A empresa desenvolvia lasers, instrumentação óptica e câmeras para satélites, entre outros equipamentos (Ereno; Oliveira, 2015).

Empregos e qualificação. Entre 2010 e 2014, o efetivo empresarial passou de 450 para 150 funcionários. A equipe de pesquisa e desenvolvimento caiu de 85 para 22 pessoas: uma redução de 63 profissionais, aproximadamente 74%. Este é um dos casos mais claros de retração de uma função tecnológica diretamente identificada. Os 63 integram a redução total de 300 pessoas; não devem ser somados a ela. Os números também abrangem uma empresa com unidades em diferentes cidades (Ereno; Oliveira, 2015).

Destino dos ativos e das competências. Em dezembro de 2016, a divisão de Espaço e Defesa foi adquirida no âmbito da parceria Akaer–SAAB, passando a operar como Opto Space & Defense. Segundo a comunicação empresarial, foram transferidos funcionários, ativos e acervo técnico. Houve, assim, recomposição de capacidades, embora não esteja demonstrada a recuperação integral da equipe anterior (Opto Eletrônica, [s.d.]).

Contexto da crise. Os dirigentes apontaram interrupção de programas governamentais, dificuldades de planejamento financeiro e estrangulamento do capital de giro. A recuperação judicial ocorreu em 2014 (Ereno; Oliveira, 2015).

Classificação: retração comprovada de pesquisa e desenvolvimento, seguida de transferência e preservação parcial de competências.

7. Mectron → SIATT - crise empresarial e recomposição de equipes

Localização e tecnologias. São José dos Campos. O caso envolve engenharia de sistemas de defesa, integração de equipamentos e continuidade de projetos anteriormente desenvolvidos pela Mectron (Salvador, 2017).

Empregos e qualificação. Em novembro de 2017, a SIATT informou reunir aproximadamente 60 profissionais, dos quais 40 engenheiros, com cerca de 90% da equipe oriunda da Mectron. Esses números representam capacidade recomposta, não empregos desaparecidos. O total de profissionais que não foram absorvidos não foi determinado (Salvador, 2017).

Destino das instalações e do acervo. A retomada começou no Parque Tecnológico de São José dos Campos, com aquisição de parte dos ativos, equipamentos e propriedade intelectual, além da recomposição das equipes. Em 2025, a empresa inaugurou nova sede e unidade de produção. A trajetória combina transferência de conhecimento entre organizações e expansão posterior das instalações (Salvador, 2017; Edge Group, 2025).

Contexto da reorganização. Na entrevista consultada, Rogério Salvador relacionou a crise a endividamento, retração do mercado e perda de acesso ao crédito durante a fase de controle pela Odebrecht. Essa explicação é registrada como interpretação de um participante da trajetória, não como demonstração causal exclusiva (Salvador, 2017).

Classificação: desestruturação empresarial com recomposição documentada. É um contraponto necessário à ideia de que o desaparecimento de uma configuração societária implica extinção de seus conhecimentos.

8. Avibras - paralisação prolongada e capacidade produtiva em risco

Localização e tecnologias. Jacareí, no recorte fabril e trabalhista considerado. A trajetória envolve engenharia e integração de sistemas de defesa. Sua inclusão não decorre de um encerramento definitivo comprovado, mas da interrupção prolongada da atividade e da situação de seus trabalhadores (Ladeira Junior, 2013; Sindicato dos Metalúrgicos de São José dos Campos e Região, 2025).

Empregos e qualificação. Em março de 2025, o sindicato mencionava aproximadamente **900 metalúrgicos**, salários atrasados e greve iniciada em setembro de 2022. As **420 demissões anunciadas em março de 2022 haviam sido revertidas**. Portanto, não é correto somar 420 e 900 como empregos perdidos, nem tratar todos como postos de engenharia (Sindicato dos Metalúrgicos de São José dos Campos e Região, 2025).

Destino das instalações. No período considerado, as instalações de Jacareí permaneceram vinculadas ao processo de recuperação e às tentativas de retomada. Não foram identificadas como uma fábrica definitivamente convertida a outro uso. O problema central era a manutenção de ativos e equipes durante a prolongada interrupção.

Contexto da paralisação. Recuperação judicial, dificuldades de pagamento, suspensão de contratos e negociação sobre a continuidade empresarial compõem o quadro documentado. A fonte sindical evidencia a dimensão trabalhista, mas não permite mensurar toda a perda tecnológica acumulada (Sindicato dos Metalúrgicos de São José dos Campos e Região, 2025).

Classificação: paralisação prolongada e capacidades ameaçadas, **não extinção definitiva**.

Nota posterior ao recorte: em 4 de maio de 2026, o sindicato registrou o retorno de trabalhadores à Avibras Aeroco, em Jacareí, com programação de aproximadamente 270 retornos naquele mês. A

notícia distinguia a integração dos trabalhadores da expectativa de retomada da produção nos dias seguintes (Sindicato dos Metalúrgicos de São José dos Campos e Região, 2026).

9. Ford - São Bernardo do Campo: encerramento da manufatura e destinação logística

Localização e tecnologias. São Bernardo do Campo. A unidade fabricava caminhões e automóveis, reunindo processos de montagem, integração de componentes e organização industrial. A decisão de 2019 abrangia a saída do negócio de caminhões pesados na América do Sul e o encerramento da produção local (Ford Motor Company, 2019).

Empregos e qualificação. Na cobertura do encerramento, em outubro de 2019, foram mencionados aproximadamente **650 trabalhadores remanescentes no chão de fábrica**. Esse não é o total de empregados anterior ao anúncio, nem o conjunto dos desligamentos da cadeia. A quantidade específica de postos de engenharia e outras ocupações especializadas é ND (Ferraz, 2019).

Destino das instalações. Em janeiro de 2024, foi noticiada a venda da área à Prologis, com destinação prevista para um centro logístico. O registro demonstra uma transação e um projeto de reconversão; não autoriza afirmar que todas as obras ou operações anunciadas estavam concluídas até 2025 (O Estado de S. Paulo, 2024).

Contexto do fechamento. A Ford apresentou a decisão como parte de sua reorganização global e da busca de rentabilidade, mencionando investimentos necessários e ausência, segundo sua avaliação, de uma trajetória viável de retorno para o negócio de caminhões (Ford Motor Company, 2019).

Classificação: retirada da manufatura local e destinação imobiliário-logística anunciada. Empregos logísticos futuros não podem ser considerados substitutos equivalentes dos empregos e das funções industriais eliminados.

10. Ford - Taubaté: retirada da fabricação de componentes e venda do estabelecimento

Localização e tecnologias. Taubaté. A unidade integrava a base industrial da Ford na fabricação de motores e transmissões. O encerramento precisa ser distinguido da permanência de funções de engenharia, testes e serviços da companhia em outras localidades (Ford Motor Company, 2021; Cunha, 2023).

Empregos e qualificação. A documentação utilizada não oferece uma contagem ocupacional harmonizada dos postos especializados eliminados em Taubaté. **Empregos qualificados perdidos: ND.** Números nacionais de desligamentos da Ford não são atribuídos à unidade municipal.

Destino das instalações. Em abril de 2023, a Ford confirmou a conclusão da venda à São José Desenvolvimento Imobiliário. A informação divulgada previa utilização industrial pelo grupo Vicunha–CSN. O levantamento confirma a venda e a destinação anunciada, não a implantação integral de uma nova operação industrial até 2025 (Cunha, 2023).

Contexto do fechamento. A decisão integrou o encerramento da manufatura da Ford no Brasil em 2021, com produção residual de peças durante alguns meses. O anúncio preservava o campo de provas de Tatuí, a sede regional em São Paulo e o desenvolvimento de produtos na Bahia. Essas permanências não recompunham automaticamente os processos e empregos de Taubaté (Ford Motor Company, 2021).

Classificação: perda territorial de fabricação, com venda do patrimônio e permanência de outras funções empresariais fora da unidade.

11. Mercedes-Benz → GWM - Iracemápolis: encerramento seguido de recomposição industrial

Localização e tecnologias. Iracemápolis. A Mercedes-Benz fabricava automóveis Classe C e GLA. A atividade local envolvia fabricação e montagem, qualidade e integração de componentes, sem que isso significasse domínio local de todo o projeto dos veículos (Mercedes-Benz, 2020).

Empregos e qualificação. O anúncio de encerramento, em dezembro de 2020, mencionava **370 colaboradores**. Na inauguração da fábrica da GWM, em agosto de 2025, a empresa informou **600 trabalhadores**. Não é metodologicamente válido subtrair os dois valores e anunciar um saldo líquido de 230 empregos: são datas, organizações e trajetórias profissionais diferentes. A quantidade de antigos trabalhadores efetivamente reabsorvidos não foi determinada (Mercedes-Benz, 2020; GWM, 2025).

Destino das instalações. O complexo recebeu nova produção automotiva pela GWM. Diferentemente dos casos de simples destinação logística, há aqui reutilização industrial efetivamente documentada em 2025 (GWM, 2025).

Contexto do fechamento. A Mercedes relacionou a decisão à situação econômica, à queda das vendas de automóveis premium durante a pandemia e à reorganização de sua rede global de produção (Mercedes-Benz, 2020).

Classificação: interrupção da produção de uma empresa seguida de recomposição industrial por outra. Os anúncios de expansão do emprego e de um centro de pesquisa da GWM devem permanecer separados dos resultados efetivamente observados na inauguração.

12. LG - Taubaté: saída dos celulares e impacto sobre a rede fornecedora

Localização e tecnologias. Taubaté, articulada a fornecedoras em São José dos Campos e Caçapava. A unidade produzia celulares, notebooks e monitores. A decisão global de encerrar o negócio de telefonia móvel atingiu a organização industrial local e empresas vinculadas à montagem dos aparelhos (LG Electronics, 2021; Sindicato dos Metalúrgicos de São José dos Campos e Região, 2021).

Empregos e qualificação. Em abril de 2021, o sindicato estimou 700 postos atingidos na LG de Taubaté, além de aproximadamente 430 nas fornecedoras Sun Tech, Blue Tech e 3C. Os valores foram apresentados no contexto do anúncio e da mobilização contra os fechamentos; não equivalem a uma auditoria posterior dos desligamentos. A distribuição por engenharia, técnicos e operadores especializados é ND (Sindicato dos Metalúrgicos de São José dos Campos e Região, 2021).

Destino das instalações. A manufatura original foi encerrada em 2021. Não foi confirmada, para o período até 2025, uma nova atividade fabril equivalente no imóvel. Isso não significa que todos os espaços tenham permanecido sem qualquer uso (Vargas, 2026).

Contexto do fechamento. A LG apresentou sua saída da telefonia como decisão global de concentração de recursos em outros negócios. A origem do encerramento não pode, portanto, ser explicada exclusivamente por condições brasileiras ou municipais (LG Electronics, 2021).

Classificação: retirada da manufatura local e repercussão sobre fornecedoras.

Nota posterior ao recorte: em fevereiro de 2026, foi noticiado contrato de venda ao Grupo São José, com destinação logística prevista e conclusão sujeita à aprovação regulatória. A notícia não comprova execução do novo empreendimento (Vargas, 2026).

13. Casos de contraste: mudança de controle não é prova de desaparecimento

13.1. Metal Leve → MAHLE

A transferência do controle da Metal Leve à MAHLE ocorreu em 1996. Entretanto, a cronologia empresarial registra a implantação de um centro de tecnologia em Jundiaí, inaugurado em 2008, além de continuidade industrial. Portanto, o caso permite discutir mudança do centro de decisão empresarial, mas não sustenta classificar toda a capacidade de pesquisa da Metal Leve como extinta (Mahle Metal Leve, [s.d.]).

Localização e destino: a análise deve distinguir os diferentes estabelecimentos industriais e o centro de tecnologia de Jundiaí. O destino de cada antiga instalação exige registro próprio.

Empregos qualificados perdidos: ND; não se deduzem de uma transação acionária.

Classificação: mudança de controle acompanhada de continuidade e reorganização tecnológica. Eventuais perdas devem ser demonstradas por estabelecimento, função ou equipe.

13.2. Villares Metals

A história da Villares Metals registra concentração produtiva em Sumaré, mudanças de controle e investimentos posteriores em instalações e processos. A aquisição pelo grupo Böhler-Uddeholm, em 2004, e sua incorporação à voestalpine, em 2007, não significaram encerramento automático da produção de aços especiais (Villares Metals, [s.d.]).

Tecnologias e destino das instalações: fabricação e desenvolvimento de aços e ligas especiais permaneceram associados à operação industrial. A história institucional registra, por exemplo, investimento em célula robotizada de usinagem de eixos ferroviários em 2018 (Villares Metals, [s.d.]).

Empregos qualificados perdidos: ND para os episódios de reorganização aqui considerados.

Classificação: continuidade produtiva sob nova estrutura empresarial. É indispensável não confundir Villares Metals, Aços Villares e todas as antigas divisões do Grupo Villares em uma única trajetória de suposto desaparecimento.

14. Síntese: o que efetivamente se perdeu?

14.1. A perda da empresa não coincide necessariamente com a perda do espaço industrial

A comparação entre Engesa, Tecsat e Mercedes-Benz mostra três trajetórias nas quais instalações foram reutilizadas industrialmente. Isso não anula as perdas anteriores, mas impede transformar todo fechamento em uma narrativa uniforme de abandono ou substituição por condomínios e centros comerciais. Engesa–Embraer e Tecsat–SIATT indicam mudança de especialização; Mercedes-Benz–GWM representa recomposição da fabricação automotiva sob outra organização (Folha de S.Paulo, 2001; Ovale, 2024; Edge Group, 2025; GWM, 2025).

A interpretação proposta é que a permanência da indústria no imóvel não basta para demonstrar continuidade tecnológica. É necessário acompanhar produtos, processos, equipes e fornecedores.

14.2. O trabalho qualificado deve ser observado, não presumido

A Opto fornece uma medida direta de retração de pesquisa e desenvolvimento. A SIATT fornece uma medida de recomposição de uma equipe com engenheiros. Nos demais casos, predominam totais empresariais, estimativas sindicais e números relativos a momentos específicos. Esses registros são

relevantes, mas não autorizam construir um total estadual de "engenheiros perdidos" (Ereno; Oliveira, 2015; Salvador, 2017).

Por essa razão, **este inventário não apresenta uma soma geral de empregos qualificados desaparecidos**. Tal soma misturaria demissões, estoques, contratos suspensos, equipes transferidas e empregos de novas empresas.

14.3. A capacidade mais difícil de acompanhar é a organização coletiva do conhecimento

Como interpretação dos casos, a perda relevante não está apenas na retirada de máquinas ou no desligamento de profissionais isolados. Está também na ruptura da relação entre equipes, documentação, processos, encomendas e aprendizagem. Um conjunto de desenhos preservado não equivale a uma fábrica operante; um engenheiro reempregado não comprova a preservação de todas as rotinas da antiga equipe.

Mectron–SIATT e a transferência da divisão espacial da Opto mostram, entretanto, que essas relações podem ser parcialmente recompostas. **O inventário deve registrar tanto as rupturas quanto os mecanismos concretos de preservação**, evitando transformar uma hipótese de perda em conclusão antecipada (Salvador, 2017; Opto Eletrônica, [s.d.]).

14.4. Implicação para o argumento do livro

A questão que este anexo acrescenta ao debate sobre parques tecnológicos é a necessidade de olhar simultaneamente para a criação de novas organizações e para a preservação das capacidades existentes. Contar empresas instaladas, inaugurações ou áreas construídas não responde, por si só, ao que aconteceu com equipes, projetos e funções industriais anteriormente presentes no território.

O inventário das capacidades perdidas não deve ser um catálogo de marcas desaparecidas. Deve ser uma história das condições que permitiram - ou deixaram de permitir - que conhecimentos acumulados continuassem a produzir, a se transmitir e a se renovar.

Referências

ATLAS da Desindustrialização Tecnológica Paulista: empregos, empresas, setores e capacidades, 1985–2025. Anexo 2. Parte integrante desta obra, 2026.

BARBOSA, Daniela. Itautec demite 150 na fábrica de Jundiaí. Exame, 22 jun. 2012. Disponível em: https://exame.com/negocios/itautec-demite-150-na-fabrica-de-jundiai/. Acesso em: 2 out. 2026.

CUNHA, Joana. Ford conclui venda de fábrica de Taubaté, e Camaçari segue sem destino. Folha de S.Paulo, 28 abr. 2023. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2023/04/ford-conclui-venda-de-fabrica-de-taubate-e-camacari-segue-sem-destino.shtml. Acesso em: 2 out. 2026.

EDGE GROUP. EDGE Group entity SIATT inaugurates new headquarters and production facility in São José dos Campos, Brazil. 2 set. 2025. Disponível em: https://edgegroup.ae/news/edge-group-entity-siatt-inaugurates-new-headquarters-and-production-facility-sao-jose-dos. Acesso em: 2 out. 2026.

ERENO, Dinorah; OLIVEIRA, Marcos de. Leque de inovações. Pesquisa FAPESP, São Paulo, n. 229, mar. 2015. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/leque-de-inovacoes/. Acesso em: 2 out. 2026.

FANTIN, Marcel; VEIGA, Matheus de Souza Oliveira da. TECSAT–TECTELCOM: uma possibilidade brasileira interrompida: inovação, território e soberania comunicacional no Sul Global. São Carlos: IAU/USP, 2026b. DOI: 10.11606/9788566624793. Disponível em: https://doi.org/10.11606/9788566624793. Acesso em: 1 out. 2026.

FERRAZ, Yara. Após 52 anos, Ford encerra produção em São Bernardo. Diário do Grande ABC, 30 out. 2019.

FOLHA DE S.PAULO. Embraer inicia produção em unidade no Eugênio de Melo. Folha Vale, 16 jan. 2001. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/fsp/vale/vl1601200115.htm. Acesso em: 2 out. 2026.

FORD MOTOR COMPANY. Ford avança na reestruturação da América do Sul, encerra as operações de manufatura no Brasil e atende clientes com nova linha de produtos. São Paulo, 11 jan. 2021.

FORD MOTOR COMPANY. Ford exits heavy truck business in South America: key milestone in global redesign of company. São Paulo, 19 fev. 2019.

GWM. GWM inaugura sua primeira fábrica nas Américas, em Iracemápolis (SP), com a presença do presidente Lula. 15 ago. 2025. Disponível em: https://www.gwmmotors.com.br/pt/media-center/news/2025/GWM-inaugura-sua-primeira-f-brica-nas-Am-ricas%2C-em-Iracem-polis--SP-%2C-com-a-presen-a-do-presidente-Lula. Acesso em: 17 out. 2026.

LADEIRA JUNIOR, Paulo Cesar. A ascensão e queda, e os desafios ao crescimento das empresas de defesa Avibras e Engesa. 2013. Dissertação (Mestrado em Administração) — Instituto COPPEAD de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: https://www.coppead.ufrj.br/wp-content/uploads/2021/06/Paulo_Ladeira_Junior.pdf. Acesso em: 17 out. 2026.

LEXICAR BRASIL. Bernardini. [S. l.], [s.d.]. Verbete histórico. Disponível em: https://www.lexicarbrasil.com.br/bernardini/. Acesso em: 2 out. 2026.

LG ELECTRONICS. LG to close mobile phone business worldwide. Seul, 5 abr. 2021. Disponível em: https://www.lg.com/global/newsroom/news/corporate/lg-to-close-mobile-phone-business-worldwide/. Acesso em: 2 out. 2026.

MAHLE METAL LEVE. História. Relações com investidores. [S. l.], [s.d.]. Disponível em: https://ri.mahle.com.br/a-empresa/historia/. Acesso em: 2 out. 2026.

MERCEDES-BENZ. Mercedes-Benz pretende otimizar sua rede global de produção e analisa diferentes possibilidades para o futuro da fábrica de automóveis de Iracemápolis. 17 dez. 2020.

MOTTA, Antonio Carlos Casulari Roxo da. Cobrasma: trajetória de uma empresa brasileira. 2007. Tese (Doutorado em História Econômica) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. DOI: 10.11606/T.8.2007.tde-10072007-115106. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8137/tde-10072007-115106/publico/TESE_ANTONIO_CARLOS_CASULARI_ROXO_MOTTA.pdf. Acesso em: 1 out. 2026.

NCR CORPORATION. NCR and OKI announce definitive acquisition agreement for key assets in Brazil. Atlanta; Tóquio, 6 jun. 2019. Disponível em: https://investor.ncr.com/news-releases/news-release-details/ncr-and-oki-announce-definitive-acquisition-agreement-key-assets?mobile=1. Acesso em: 2 out. 2026.

O ESTADO DE S. PAULO. Terreno de ex-fábrica da Ford no ABC deve virar centro logístico de R$ 2 bi. Canal Dana, 16 jan. 2024. Reprodução de reportagem. Disponível em: https://dana.com.br/canaldana/2024/01/16/terreno-de-ex-fabrica-da-ford-no-abc-deve-virar-centro-logistico-de-r-2-bi/. Acesso em: 2 out. 2026.

OKI ELECTRIC INDUSTRY. Annual report 2014: for the year ended March 31, 2014. Tóquio, 2014. Disponível em: https://www.oki.com/global/ir/assets_c/uploads/ar2014.pdf. Acesso em: 2 out. 2026.

OKI ELECTRIC INDUSTRY. Notice of the 96th Ordinary General Meeting of Shareholders. Tóquio, 2020. Notas às demonstrações financeiras: separação de negócios.

OPTO ELETRÔNICA. Venda da Divisão Espaço e Defesa para o Grupo Akaer/SAAB. São Carlos, [s.d.]. Disponível em: https://opto.com.br/espaco-e-defesa/venda-da-divisao/. Acesso em: 1 out. 2026.

OVALE. Com investimento de R$ 3 bilhões, empresa vai se instalar no complexo da antiga Tecsat. São José dos Campos, jan. 2024. Disponível em: https://sampi.net.br/ovale/noticias/2810548/vale-do-paraiba/2024/01/com-investimento-de-r-3-bilhoes-empresa-vai-se-instalar-no-complexo-da-antiga-tecsat. Acesso em: 2 out. 2026.

REUTERS. Itautec vende 70% de automação bancária para Oki Electric. InfoMoney, 15 maio 2013. Disponível em: https://www.infomoney.com.br/negocios/itautec-vende-70-de-automacao-bancaria-para-oki-electric/. Acesso em: 2 out. 2026.

SALVADOR, Rogério. SIATT - Sistemas Integrados de Alto Teor Tecnológico: um novo player com experiência no mercado. Entrevista concedida a DefesaNet, 27 nov. 2017. Disponível em: https://www.defesanet.com.br/defesa/siatt-sistemas-integrados-de-alto-teor-tecnologico-um-novo-player-com-experiencia-no-mercado/. Acesso em: 2 out. 2026.

SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE OSASCO E REGIÃO. Empresa desiste de comprar terreno da Cobrasma. Osasco, 27 jan. 2025. Disponível em: https://sindmetal.org.br/empresa-desiste-de-comprar-terreno-da-cobrasma/. Acesso em: 2 out. 2026.

SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E REGIÃO. Após quatro anos de luta, trabalhadores conquistam retomada da Avibras. São José dos Campos, 4 maio 2026. Disponível em: https://www.mundosindical.com.br/Noticias/68967%2CApos-quatro-anos-de-luta-trabalhadores-conquistam-retomada-da-Avibras. Acesso em: 2 out. 2026.

SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E REGIÃO. Área da Tecsat é leiloada por R$ 13 milhões. São José dos Campos, 8 jun. 2022. Disponível em: https://www.sindmetalsjc.org.br/n/6009/area-da-tecsat-e-leiloada-por-r-13-milhoes. Acesso em: 2 out. 2026.

SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E REGIÃO. Justiça leiloa bens da Tecsat; dívida trabalhista ultrapassa R$ 10 milhões. São José dos Campos, [s.d.].

SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E REGIÃO. Luta dos trabalhadores da Avibras completa três anos nesta terça. São José dos Campos, 18 mar. 2025. Disponível em: https://www.sindmetalsjc.org.br/n/7003/luta-dos-trabalhadores-da-avibras-completa-tres-anos-nesta-terca. Acesso em: 2 out. 2026.

SINDICATO DOS METALÚRGICOS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS E REGIÃO. Pela estatização da LG e suas parceiras sob controle dos trabalhadores. São José dos Campos, abr. 2021. Disponível em: https://www.sindmetalsjc.org.br/n/5476/pela-estatizacao-da-lg-e-suas-parceiras-sob-controle-dos-trabalhadores. Acesso em: 2 out. 2026.

TELA VIVA. Justiça decreta falência da Tectelcom; Tecsat segue funcionando. 6 fev. 2004. Disponível em: https://telaviva.com.br/06/02/2004/justica-decreta-falencia-da-tectelcom-tecsat-segue-funcionando/. Acesso em: 2 out. 2026.

VARGAS, Eduardo. LG vende fábrica de Taubaté para o gigante imobiliário; saiba o destino do imóvel. IstoÉ Dinheiro, 1 fev. 2026. Disponível em: https://istoedinheiro.com.br/fabrica-lg-taubate. Acesso em: 2 out. 2026.

VILLARES METALS. Sobre nós: nossa história. Sumaré, [s.d.]. Disponível em: https://www.villaresmetals.com.br/pt-br/empresa/sobre-nos/. Acesso em: 2 out. 2026.