

PARQUES TECNOLÓGICOS E SISTEMAS DE INOVAÇÃO: O CASO DO PARQUE TECNOLÓGICO DE SOROCABA – PTS⁵

Janaina dos Santos*
Ricardo Lopes Fernandes**

**Bacharel em Ciências Econômicas pela Uniso, Sorocaba, SP, Brasil. E-mail: janainadosantos@outlook.com.br

**Mestre em Economia e professor do Curso de Ciências Econômicas da Universidade de Sorocaba – SP, Brasil. E-mail: ricardo.fernandes@prof.uniso.br

Recebido em: maio de 2016 Avaliado em: maio de 2017

RESUMO: Este artigo propõe-se evidenciar que os Parques Tecnológicos são ferramentas importantes no aprimoramento dos sistemas regionais de inovação. A hipótese presumida é de que o Parque Tecnológico possui grande potencial no adensamento das relações existentes no sistema. A verificação dessa hipótese se deu por meio da realização de um estudo de caso no Parque Tecnológico de Sorocaba, mediante a triangulação de diversas fontes de informação. O estudo demonstra que os Parques Tecnológicos são capazes de aprimorar os sistemas regionais de inovação de forma relevante, e que mediante suas singularidades, o Parque Tecnológico de Sorocaba ainda não possui total capacidade de interferir nesse sistema, visto que esse processo demanda tempo e constante monitoramento no desenho das políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação.

PALAVRAS-CHAVE: Parque Tecnológico de Sorocaba. Sistema de Inovação. Desenvolvimento Regional.

TECHNOLOGICAL PARKS AND INNOVATION SYSTEMS: THE CASE OF THE TECHNOLOGICAL PARK OF SOROCABA - TPS

ABSTRACT: This article proposes to highlight that Technological Parks are important tools in the improvement of regional innovation systems. The presumed hypothesis is that the Technological Park has great potential in the densification of the existing relations in the system. The verification of this hypothesis was made through the accomplishment of a case study in the Technological Park of Sorocaba, through the triangulation of diverse sources of information. The study demonstrates that Technological Parks are capable of improving regional innovation systems in a relevant way, and that through its singularities, Sorocaba Technological Park still does not have total capacity to interfere in this system, since this process demands time and constant monitoring in the design of the policies of Science, Technology and Innovation.

KEYWORDS: Sorocaba Technological Park. Innovation System. Regional development.

1 INTRODUÇÃO

O consenso de que a mudança tecnológica representa um papel crucial para o desenvolvimento de determinados espaços econômicos é algo relativamente atual na

⁵ Artigo originário do Trabalho de Conclusão de Curso

literatura que se refere, deriva do ressurgimento da contribuição de Schumpeter, por meio dos Neoschumpeterianos a partir da década de 1970. Mais recente ainda são as políticas de desenvolvimento que preconizam a questão tecnológica como um elemento fundamental no âmbito do processo econômico.

No campo das políticas voltadas para o desenvolvimento econômico que preconizam instrumentos de incentivo à dinâmica tecnológica, desde o surgimento do conceito da abordagem de Sistemas de Inovação - SI, muito se tem discutido a respeito de quais são os agentes que o conformam e como ocorrem as relações em seu interior.

O papel dos Parques Tecnológicos - PqTec como instrumento de fortalecimento das relações tecnológicas tem crescido substancialmente ao longo deste processo ao redor do mundo. Conforme aponta a *International Association of Science Parks* – IASP, os PqTecs são empreendimentos criados e geridos com o objetivo permanente de promover pesquisa e inovação tecnológica, estimular a cooperação entre instituições de pesquisa, universidades e empresas, além de dar suporte ao desenvolvimento de atividades empresariais.

Entretanto, também é muito comum observar na literatura as dificuldades inerentes à articulação de diversos agentes em torno deste tipo de empreendimento, uma vez que seu estabelecimento preconiza gerar de forma artificial em determinado local, um conjunto de relações tecnológicas que deveriam surgir naturalmente.

Por esta razão, entender as virtudes e dificuldades relacionadas ao processo de consolidação de um PqTec constitui uma questão formidável para que seja possível desenvolver mecanismos mais eficientes de criação e de consolidação destes empreendimentos, ainda que cada uma destas experiências guarde idiosincrasias que lhe são inerentes.

Destarte, o objetivo do presente texto é analisar o potencial dos empreendimentos de PqTec no fortalecimento das relações tecnológicas pré-existentes entre os diversos atores que compõe os SIs de determinada cidade ou região. O texto faz isso por meio da análise do perfil das relações tecnológicas estabelecidas no Parque Tecnológico de Sorocaba – PTS, utilizando um plano metodológico baseado em Estudo de Caso, que preconiza a articulação tanto de fontes de informação institucionais, como de dados primários obtidos por meio de uma pesquisa qualitativa.

Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica sobre o tema, explanando os conceitos de inovação, sistemas e sobre o empreendimento PqTec, descrevendo na

sequência a metodologia utilizada, e análise dos resultados obtidos para a região em destaque e, por fim, as considerações finais.

2 O PAPEL DOS PARQUES TECNOLÓGICOS PARA O APRIMORAMENTO DE SISTEMAS DE INOVAÇÃO

A abordagem de Sistemas de Inovação

A corrente de estudo Neoschumpeteriana foi a precursora a falar sobre Sistemas de Inovação – SI, sendo referências Lundvall (1988), Freeman (1988), Lundvall (1992), Nelson (1993), Freeman (1995) e Edquist (1997).

Essa corrente surgiu no último quartil do século XX, período marcado por diversas transformações no setor produtivo. Em termos gerais, verificam-se dois vetores responsáveis por esses processos de transformação. O primeiro está relacionado ao surgimento de políticas de cunho mais liberal, que resultou em um processo de globalização, reduzindo o carácter idiossincrático das diferentes economias nacionais. O segundo vetor relaciona-se ao surgimento das inovações provenientes das Tecnologias e Informação e Comunicação – TICs que impactaram no acúmulo de riquezas da firma. Face a essa dinâmica, a teoria econômica do *mainstream* foi incapaz de entender esses fenômenos, bem como propor soluções capazes de enfrentar os processos verificados. Desta forma, a abordagem Neoschumpeteriana foi capaz de propor uma perspectiva capaz de prever mecanismos de enfrentamento ao Tabela verificado. Em linhas gerais os Neoschumpeterianos, buscam analisar o comportamento dos agentes sob a perspectiva de que sempre se procura otimizar o lucro, mas que, porém, isso ocorre sob um ambiente de incerteza, ou racionalidade limitada, e dinâmica constante.

A perspectiva de SI foi uma contraposição à abordagem chamada Big Science, elaborada no final da II Guerra Mundial por meio do relatório escrito por Vannevar Bush em 1940. Esse relatório apontava que a inovação decorria de investimentos em ciência básica. Foi assim que alguns países passaram a investir em incentivos à pesquisa básica, com a ideia de que se houvesse um repositório dessa ciência, haveria grandes avanços nas práticas inovativas dentro empresa (KLINE; ROSEMBERG, 1986, p. 288). Esse modelo era chamado de Linear, por passar do conhecimento básico ao conhecimento específico de uma forma unidirecional.

Porém, após muitos países aderirem a este tipo de política de Ciência, Tecnologia e Inovação – C, T&I, com o intuito de aperfeiçoar o processo de inovação, observou-se que essa perspectiva apresentava sérias limitações em razão de negligenciar diversos aspectos inerentes à dinâmica inovativa.

Segundo Kline e Rosemberg (1986, p. 287), um fator importante que mostra a limitação do *Big Science*, interpretando a inter-relação entre C, T&I é que o estoque de conhecimento vindo do governo como bem público e acessível não terá acessibilidade igual para todas as empresas, pois cada uma é diferente em sua capacidade de utilizar esse conhecimento.

Após o entendimento que o processo inovativo não depende somente do investimento em ciência básica, foi criado um novo modelo de interpretação para o modelo de C,T&I, o chamado de relação em cadeia, ou modelo interativo, criado por Kline e Rosemberg (1986, p. 290). Segundo os autores, o processo não pode ser visto de uma forma linear, pois o processo possui diversas linhas de interação. O Modelo ocorre em dois estágios, o **primeiro** está relacionado à busca do que a ciência diz a respeito daquela ideia da suposta inovação, de como aquele problema pode ser resolvido, posteriormente; o **segundo**, passa para a pesquisa científica, caso o problema não seja resolvido no primeiro estágio.

Segundo Lundvall (1992, p. 1), o conceito de SI ocorre por meio de um processo não linear (hipótese de não linearidade nas relações dos processos produtivos). O autor aponta duas hipóteses em que os SIs estão baseados: i) que o conhecimento é um recurso econômico e o processo de aprendizado apresenta papel crucial; ii) que na maioria das vezes o processo de aprendizado é interativo e construído socialmente, e por isso não se pode descartar a questão cultural de onde esse aprendizado está sendo construído.

Entretanto, é importante considerar que existem divergências entre os pontos de vista relacionados aos SI que Lundvall (1992, p. 12) propõe e o proposto por Nelson (1993). No primeiro, sua abordagem é mais ampla. Ele aponta que os SIs são compostos tanto pelas firmas (empresas, organizações), universidades e centros de pesquisa, etc., como também pelas instituições, as quais são responsáveis de determinar os parâmetros para as relações entre os diversos agentes no âmbito do SI. Por outro lado, Nelson (1993) tem uma perspectiva mais restrita sobre os SIs. Ele aponta que são as instituições de pesquisa, ou outras promotoras de criação e transmissão de conhecimento, que são as principais fontes do processo inovativo.

Já Edquist (2005, p. 183), em sua abordagem sobre SI, diz ser necessário compreender todos os determinantes do processo de inovação, incluindo todos os fatores, sendo eles intangíveis como fatores sociais, políticos, organizacionais, culturais, e fatores tangíveis, como as firmas, universidades, centros de pesquisa, entre outros órgãos que possam compor o SI.

As análises fundamentadas em SI regionais estão baseadas na premissa de que a inovação é um processo que requer diversos fatores externos e internos às firmas. Ela não depende somente do conhecimento interno, mas também de como se dão as relações de interação destas organizações em seus ambientes. O SI regional se define por ser um sistema social que envolve interações entre diferentes conjuntos de atores em um sistema⁶, e tem um padrão sistemático de interação expressado por diferentes capacidades de aprendizado em diferentes regiões. Ela procura identificar a maneira de como o processo produtivo é afetado tanto pela proximidade das organizações, como pelo surgimento de instituições específicas regionalmente. E é por causa desse último ponto que a proximidade tem grande relevância na abordagem dos SIs regionais (EDQUIST, 2005, p. 184).

Essa relevância é demonstrada por meio de três decorrências: primeiro as vantagens dos benefícios de aglomeração espacial, estes benefícios estão relacionados ao aprendizado dado pela interação, o segundo pela grande redução de custos de transação, por se tratar de ambientes próximos, e o terceiro é a troca de conhecimento tácito entre as empresas que essa proximidade proporciona (EDQUIST, 2005, p. 185).

A evolução dos parques tecnológicos como instrumento de aprimoramento de Sistemas de Inovação

Todos os conceitos acima abordados foram baseados na teoria Neoschumpeteriana, que aponta que o aprendizado decorre da interação entre os agentes para a obtenção de novos conhecimentos e tecnologias (LUNDVALL, 1992, p. 3), sendo que a inovação passa a ser o diferencial competitivo de empresas e regiões (SCHUMPETER, 1911

⁷ Segundo Von Bertalanffy (1973, p. 53) um sistema pode ser definido como um complexo de elementos em interação. No caso específico dos SI, isso corresponde a um conjunto de organizações (elementos do sistema) cujas instituições – que constituem as interações entre os elementos do sistema – contribuem com o desempenho inovativo do conjunto (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 417). Segundo Callon (1992, p. 84), o grau de tradução entre os diversos atores define a capacidade de incorporar novos elementos, desta forma, articulando as duas noções, pode-se inferir que a capilaridade dos SI está limitada a capacidade de interação dos agentes envolvidos na dinâmica de CT&I.

[1982], p. 73). Entre os habitats de estímulo à inovação espalhados pelo mundo, inclusive pelo Brasil, estão inseridos os chamados Parques Tecnológicos - PqTec que consistem em empreendimentos complexos que, por um lado, necessita de volumoso aporte financeiro e, por outro, incorre em grande incerteza em relação aos resultados.

A partir desse conhecimento foram criados vários modelos de fomento aos SIs, os quais são adotados dependentes dos objetivos almejados frente as características do ambiente em que se vai implantá-lo, o modelo de PqTec é um exemplo de ferramenta, criado para estimular a interação entre os atores presentes nos SIs e alcançar o que se é tão esperado, a inovação.

Os PqTecs são empreendimentos criados e geridos com o objetivo permanente de promover pesquisa e inovação tecnológica, estimular a cooperação entre instituições de pesquisa, universidades e empresas e dar suporte ao desenvolvimento de atividades empresariais intensivas em conhecimento (STAINER, 2008, p. 9). Esses empreendimentos são ambientes planejados, que oferecem serviços e infraestrutura de qualidade superior, e que visam facilitar a disseminação do conhecimento, por meio da maior interação entre universidade/centros de pesquisa e as empresas residentes, a fim de aumentar a competitividade empresarial (FIGLIOLI, 2007, p. 13).

Os PqTecs surgiram nos EUA, calcados na experiência do Vale do Silício, na Califórnia e na Rota 128 em Massachusetts, os dois mais famosos modelos americanos. Surgiram no período pós 2ª Guerra Mundial buscando estimular as economias locais, pois a Califórnia não tinha tradição industrial e Massachusetts estava em declínio. O sucesso dessas duas implantações nos EUA contribuiu decisivamente para a criação dos mesmos na Europa (VEDOVELLO, 2000, p. 279).

Por sua vez, as incubadoras foram criadas como mecanismo de indução de pequenas e médias empresas, ao invés de toda uma região. Muitas vezes elas são confundidas com o próprio PqTec, mas a verdade é que é muito comum encontrá-las instaladas no âmbito do empreendimento, agindo com foco em novos empreendedores e pequenas e médias empresas (VEDOVELLO, 2000, p. 279-280).

E foi no decorrer desses primeiros sucessos, a partir dos anos 60 e 70, que se notou o estímulo e implantação de PqTec e incubadoras, com o intuito de melhorar os resultados de produção acadêmica, a aproximação de universidades e empresas, e o desenvolvimento em inovação em si. Segundo Vedovello (2000, p. 280), os parques não podem ser definidos:

Não há uma definição única que possa ser aplicada a todos os parques de tecnologia e incubadoras de empresas, devido ao fato de esses mecanismos apresentarem uma diversidade e uma heterogeneidade muito grandes em relação aos seus modelos. Por exemplo, no contexto europeu, mas encontrando eco em outros, o relatório do Europe na Innovation Monitoring System [Eims (1996)] enfatiza que a grande diversidade de estratégias observadas no estabelecimento de parques e incubadoras na Europa reflete as diversidades e/ou peculiaridades nacionais dentro do próprio continente, tais como diferenças nos níveis médios de desenvolvimento tecnológico-empresarial, nas políticas nacionais de apoio às empresas e na maior ou menor tradição na implantação de parques e incubadoras.

É possível identificar dois modelos básicos de parques, o primeiro, que seria mais relacionado a uma estratégia universitária (Parques Ingleses), pelo qual o foco é a interação indústria-universidade, e a universidade é a principal chave no desenvolvimento tecnológico. A segunda está relacionada a empreendimentos com uma estratégia regional (Parques alemães e portugueses), que têm o foco voltado ao desenvolvimento regional, com criação de novas empresas e novos postos de trabalho, onde os agentes governamentais são preponderantes no processo como um todo (VEDOVELLO, 2000, p. 280-281).

Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OECD, os PqTecs podem atingir vários hectares, e de áreas muito variáveis, possuindo duas características comuns em todos os empreendimentos, que é a elevada concentração de atividades de alta tecnologia e a proximidade física de um instituto de ensino, tanto tecnológico como uma universidade, com que a empresa possa ter um fácil acesso para interação (OECD *apud* VEDOVELLO, 2000 p. 284).

Alguns objetivos dos parques tecnológicos são destacados por Massey, Quintas e Wield *apud* Vedovello (2000, p. 286-288), sendo alguns explicitamente relacionados com universidades, outros com empresas, a ligação entre ambas, ou o desenvolvimento propriamente dito dentro da empresa. (Quadro 1).

Os PqTecs, assim como quase todos os empreendimentos de longo prazo, possuem fases de implementação. Segundo Tadeu *apud* Figlioli, (2007, p. 44-45), os passos para essa implementação se dão na seguinte ordem:

- 1º. Seleção local do município capaz comportar todo empreendimento.
- 2º. Realizações de estudos teóricos de viabilidade socioeconômica, aplicabilidade prática do projeto, entre outras, que são feitos por uma ampla equipe de profissionais.
- 3º. Escolha da entidade que irá administrar o empreendimento, responsável pelas cotas do terreno e espaços de locação para as empresas que serão instaladas.
- 4º. Elaboração dos projetos arquitetônicos, urbanísticos, e processo de seleção de empresas interessadas já concluídos.

Quadro 1: Objetivos dos agentes que estão relacionados aos Parques Tecnológicos.

Para as universidades e institutos de pesquisa podem ser observados os seguintes objetivos:

- a) Encorajar e facilitar ligações entre a universidade e a indústria;
- b) Facilitar a transferência de tecnologia entre instituições acadêmicas e Empresas localizadas nesses empreendimentos;
- c) Comercializar pesquisa acadêmica;
- d) Encorajar o surgimento de empresas spin-offs iniciadas por acadêmicos;
- e) Proporcionar às instituições acadêmicas acesso às atividades de P&D de ponta das empresas localizadas em parques e congêneres;
- f) Criar emprego e oportunidades de consultoria para pesquisadores e estudantes;
- g) Gerar retorno financeiro para as instituições acadêmicas;
- h) Aumentar o conhecimento acadêmico a respeito das necessidades industriais; E melhorar a imagem das instituições acadêmicas junto ao governo.

As empresas, por sua vez, objetivam:

- a) Acessar a agenda de pesquisas das universidades, promovendo a sua relevância;
- b) Acessar os equipamentos e laboratórios universitários, tanto para produção como para análise e testes;
- c) Envolver estudantes em projetos industriais;
- d) Recrutar recém-graduados, bem como cientistas e engenheiros mais experientes;
- e) Promover a atividade de consultoria por parte de acadêmicos;
- f) Estabelecer contratos de pesquisa e desenvolver pesquisa conjunta;
- g) Encorajar o crescimento de novas empresas de base tecnológica que apenas Iniciaram suas atividades fora dos parques e incubadoras;
- h) Fomentar a sinergia entre as empresas para promover o benefício mútuo; e
- i) Aumentar a relevância, para a indústria, das pesquisas desenvolvidas por universidades.

Para o grupo governo, autoridades e agências de desenvolvimento regional as prioridades são:

- a) Estimular a formação de novas empresas de base tecnológica;
- b) Gerar novos postos de trabalho na região;
- c) Melhorar a *performance* da economia local;
- d) Reverter o contexto declinante das bases industriais locais/regionais;
- e) Reduzir os desequilíbrios regionais em termos de atividade de P&D (capacidade, investimento, inovação);
- f) Atrair investimento e atividade de P&D;
- g) Melhorar a imagem local, particularmente em regiões economicamente deprimidas; e
- h) Reproduzir o Vale do Silício e outras experiências bem-sucedidas.

Já os objetivos de caráter geral são:

- a) Fomentar as tecnologias do futuro;
 - b) Estimular inovações tecnológicas baseadas na ciência;
 - c) Proporcionar um adequado retorno sobre o investimento do capital;
 - d) Estimular mudanças comportamentais e culturais;
 - e) Estabelecer confiança entre os diferentes agentes; e
 - f) Engendrar uma cultura empresarial através dos exemplos de casos bem sucedidos.
-

Fonte: Massey, Quintas e Wield *apud* Vedovello (2000).

Ao final desse processo, o PqTec está pronto para iniciar a produção de bens e serviços cuja matéria-prima principal será o conhecimento específico.

Outro modelo de implementação é o de Luger e Goldstein *apud* Figlioli (2007, p. 45), que divide o desenvolvimento de um parque em três etapas, como limites de tempo sem previsão: incubação, consolidação e maturação.

Figlioli (2007, p. 47) resume por meio de três fases os conceitos de implementação e estrutura de um parque. A primeira fase seria a de planejamento do parque, a qual envolve seus estudos preliminares e concepção, com seus objetivos e estratégias, anúncio formal de sua criação, projeto urbanístico, e elaboração de um projeto econômico detalhado. Na segunda fase entra a implantação do parque em si, infraestrutura básica, edifícios institucionais e de negócios, infraestruturas tecnológicas, áreas sociais e verdes. A terceira e última fase seria a de operacionalização, é a fase em que as empresas já estão instaladas no parque, há agora a criação e manutenção dos serviços prestados pelo parque às empresas.

Em relação ao Brasil, a primeira ação de fomento aos parques aconteceu em 1984, quando o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq lançou o programa de apoio a parques tecnológicos; receberam esse apoio os parques de São Carlos, Campina Grande, Manaus, Joinville, Santa Maria e Petrópolis (LAHORGUE *apud* FIGLIOLI, 2007, p. 69). No entanto, muitos desses empreendimentos não tiveram continuidade, Campina Grande e São Carlos acabaram se tornando ambientes de incubação de empresas, e Petrópolis manteve sua fundação o qual hoje é responsável pelo Petrópolis Tecnópolis (FIGLIOLI, 2007, p. 49). E somente 20 anos após a primeira iniciativa, em 2004, é que o governo federal retornou ao fomento de parques com os recursos do Fundo Verde-Amarelo (LAHORGUE *apud* FIGLIOLI, 2007, p. 70). Segundo Ávila (2005) *apud* Figlioli, (2007, p. 70), o fundo permitiu o apoio real à implantação dos parques:

O Fundo Verde-Amarelo tem por vocação apoiar a interação Empresa-Universidade e os parques são, sem dúvida, um símbolo maior dessa interação. O Edital visa congrega os esforços de uma ampla gama de atores em torno da viabilização de parques tecnológicos adequadamente estruturados. A exigência de contrapartidas significativas reflete a avaliação de que tais empreendimentos só podem ser bem-sucedidos se houver, de fato, interesse e amplo comprometimento das instituições participantes e de parceiros empresariais locais.

Nos anos de 1970, com o surgimento dos parques pioneiros ou de 1ª geração, as posições competitivas das empresas foram privilegiadas no desenvolvimento tecnológico mundial. O sucesso econômico foi notado nos parques de Stanford e Triangle Park, e a formação de clusters industriais de alta tecnologia como o Vale do Silício, Route 128 e Cambridge, os quais todos foram criados de forma natural/espontânea, com o intuito de promover o apoio à criação de empresas de base tecnológica e a transferência de tecnologias, a partir de universidades (BIASOTO JR.; CAIADO, 2010, p. 13).

Foi a partir do sucesso dos parques de 1ª geração que passaram a ser praticadas outras iniciativas. Contudo, esses parques que se baseavam nos seus pioneiros, eram considerados seguidores ou de 2ª geração. Esses empreendimentos não alcançavam o mesmo sucesso dos primeiros. Sua criação se deu de forma planejada. É possível identificar dois grandes grupos: aqueles que se desenvolveram a partir de forte relação com universidades e os que surgiram a partir de demanda local com uma relação mais fraca com uma universidade (BIASOTO JR.; CAIADO, 2010, p. 13).

Na maioria dos casos, houve apoio e suporte estatal (nacional, regional ou local) e tinham como foco promover o processo de interação universidade-empresa, e estimular a valorização de áreas ligadas aos campos de universidades e criação de espaços para implementação de empresas inovadoras com a pretensão de se tornar um polo tecnológico empresarial. Ao longo das décadas de 1970 a 1990 esses tipos de parques constituíram a essência de um verdadeiro *boom* que se espalhou pelos EUA e outros países da Europa (BIASOTO JR.; CAIADO, 2010, p. 14).

Os parques estruturantes, ou conhecidos como de 3ª geração, foram beneficiados pelo aprendizado acumulado pelas experiências daqueles de 1ª e 2ª gerações, e têm sido responsáveis pelo crescimento tecnológico de países emergentes. Esses empreendimentos são frutos de uma economia regional ou nacional com a intenção de promover um processo de desenvolvimento socioeconômico extremamente impactante, esses parques contaram com apoio e investimento estatal forte (BIASOTO JR.; CAIADO, 2010, p. 14).

Os parques de terceira geração são influenciados por fatores como: maior facilidade de acesso ao conhecimento, aprendizado com erros/acertos/experiências do passado e pela grande necessidade de desenvolvimento incentivada pela globalização. (Ibdem, p. 14):

Essas experiências abrangem várias escalas geográficas: de regiões inteiras até cidades ou escalas ainda menores, referidas usualmente como *science parks*, *research parks* ou *technological parks*. De acordo com Zhang (2005), é possível

classificá-las em três categorias ou padrões, com base em suas características físicas e atributos como natureza dos atores internos e arcabouço organizacional: padrão cidade/região; padrão park/campus; e padrão centro/incubadora.

Adicionalmente, Biasoto Jr. e Caiado (2010, p. 14) elaboram uma comparação a respeito dos atributos de parques de diferentes padrões (Quadro 2).

Quadro 2: Atributos de parques de diferentes padrões

Atributos	Padrão park/campus	Padrão centro/incubadora	Padrão cidade/região
Tamanho	Médio	Menor	Maior
Aparência	Baixa densidade, grandes áreas verdes e qualidade estética.	Alta densidade com pouca área verde para uso comum	Uma cidade ou região, recentemente formada ou reestruturada.
Atores internos	Empresas de diferentes tamanhos e estágios de desenvolvimento	Empresas em estágio inicial de desenvolvimento	Atores residentes
Arcabouço organizacional	Sim	Sim	Não

Fonte: Zhang *apud* Bisosto Jr, Caiado (2010).

O padrão park/campus apresenta grandes áreas verdes com paisagismo bem cuidado, localizado geralmente nas imediações de instituições de ensino superior, com a possibilidade de expansão após seu desenvolvimento. Possuem tamanho variado, mas a maioria dos parques norte-americanos tem mais de 800.000m², enquanto os ingleses possuem, em média, menos de 200.000m². Residentes destes parques são empresas de diferentes tamanhos e estágios de desenvolvimento. Este é o padrão típico dos parques originais norte-americanos (BIASOTO JR.; CAIADO, 2010, p. 15).

No padrão centro/incubadora, diferentemente dos parques/campus, raramente apresentam áreas verdes. Normalmente ocupam áreas restritas, mas com tamanho muito maior que o anterior. São localizados, em geral, próximos a universidades e o foco inicial é dar suporte ao crescimento de empresas iniciantes, oferecendo acomodações e suporte empresarial (BIASOTO JR.; CAIADO, 2010, p. 15).

Os parques de terceiro padrão possuem capacidade de abranger cidades ou regiões e foram originados no Japão nos anos 1980. Alguns tipos desses parques são os novos asiáticos, chamados de *technopolis*. Uma *technopolis* proporciona infraestrutura para um saudável padrão de vida, com presença de equipamentos culturais e indústrias de alta tecnologia. Sua localização é distante dos centros industriais e se adapta às

características da região. Para a criação desse tipo de parque são necessários investimentos do governo com o objetivo de criar cidades tecnologicamente orientadas, que sirvam de motor para o crescimento de suas regiões (BIASOTO JR.; CAIADO, 2010, p. 15).

Destarte, esse texto relaciona como o PqTec de Sorocaba apresenta potencial para se constituir em um mecanismo capaz de aprimorar o SI regional, fortalecendo as relações entre os atores envolvidos nesse sistema.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo propõe-se analisar qual é o potencial dos empreendimentos de PqTec no fortalecimento das relações tecnológicas pré-existentes entre os diversos atores presentes no SI de determinada cidade ou região, por meio do estudo do caso do PqTec de Sorocaba – PTS.

Para alcançar este intento, foi elaborado um plano metodológico baseado em um Estudo de Caso, por meio de uma pesquisa qualitativa que preconiza a articulação tanto de fontes de informação institucionais, como de dados primários.

Destarte, Yin (2015, p. 142-144) encoraja os pesquisadores a utilizar coleta de fontes múltiplas de informação, que demonstrem o mesmo resultado ou descoberta do fenômeno estudado (Figura 1). Para o autor, esse tratamento de dados aumenta a confiabilidade além de permitir ao pesquisador observar seu problema de pesquisa de diversas perspectivas.

Assim sendo, serão trianguladas as fontes de informação institucionais simultaneamente com as primárias, para que haja maior confiabilidade nos resultados obtidos.

A pesquisa adotou como variável para estudo, primeiramente, o grau de interatividade entre os residentes do PTS e sua densidade. A segunda variável está relacionada às mudanças que essas relações foram capazes de realizar. E a terceira e última diz respeito aos resultados preliminares obtidos pelo PTS no que concerne à quantidade de residentes presentes e as pesquisas que se procedem.

Com respeito às fontes de informações institucionais, foram utilizados três estudos de diferentes instituições, sendo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI (2015), Empresa Municipal Parque Tecnológico de Sorocaba – EMPTS e Inova

Sorocaba. O estudo da MCTI (2015) fornece informações sobre melhores práticas de PqTecs no Brasil, por meio da comparação de 15 outros parques brasileiros a respeito de 11 variáveis. Este estudo em específico possibilita a comparação do estágio de desenvolvimento e da densidade das relações tecnológicas existentes no PTS com relação aos outros parques que compuseram o estudo.

Figura 1: Convergência de múltiplas fontes de evidência



Fonte: Yin (2015)

As informações institucionais fornecidas pela EMPTS e Inova estão relacionadas ao seu desempenho primário, como: informações locais/territoriais, missão e visão, serviços fornecidos pelo parque, e, principalmente, os residentes que estão instalados e algumas de suas atividades que estão sendo desenvolvidas.

Adicionalmente, como parte da metodologia elaborada inicialmente para esta pesquisa, foi engendrado esforço relevante na busca de dados primários. As informações advindas de fontes primárias têm relevância preciosa em metodologias tais como a empregada no presente estudo, uma vez que por meio desses depoimentos é possível comparar os diferentes pontos de vista de cada um dos agentes envolvidos nas relações tecnológicas existentes em relação a variáveis pré-determinadas.

Porém, como é muito comum neste tipo de estudo, todo o esforço engendrado para buscar as valiosas informações de cunho primário não obteve total sucesso em virtude do fenômeno de não-resposta. Nestes termos, a análise dos resultados obtidos por meio dos dados primários prospectados mostrou que para alcançar os objetivos desta pesquisa,

foram considerados apenas as respostas de dois residentes – uma universidade, uma empresa – e a entrevista realizada junto ao Diretor da Agência de Inovação presente no PTS, a Inova Sorocaba. Nos demais questionários em que se verificou algum esforço de resposta por parte dos entrevistados, há prejuízo considerável na possibilidade de uso do conteúdo nesta pesquisa.

4 A DISCUSSÃO DO CASO DO PARQUE TECNOLÓGICO DE SOROCABA

Em relação ao grau de interatividade entres os residentes, tanto nas fontes de informação primárias quanto nas análises das informações institucionais, notou-se que o PTS apresenta grande potencial para tornar essas relações mais densas e interativas em um futuro próximo. Todavia, o que foi possível observar por meio da triangulação das informações é que, até o presente momento, não existem evidências de que as relações tecnológicas pré-existentjams estejam mais densas.

Adicionalmente, em relação à influência do PqTec no que diz respeito à agenda de pesquisa pré-existente nas universidades e empresas residentes, verifica-se que até o momento as agendas permanecem inalteradas de modo que o PqTec ainda não foi capaz de influenciar essa dinâmica.

No que diz respeito aos agentes presentes no PTS, pode-se concluir que estão presentes as principais universidades e empresas da região, notadamente, as que possuem maior tradição em atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação – P&D&I. No Quadro 3 é possível visualizar as universidades e suas áreas de pesquisa, conforme fornecido pela informação institucional da Inova e EMPTS.

No Quadro 4 pode-se visualizar as empresas presentes no PTS, segundo a mesma fonte de informação. Além da presença das instituições, já pode-se visualizar parcerias sendo estabelecidas entre algumas delas. Como, por exemplo, a parceria realizada pela empresa Scania em conjunto com a USP, podendo ser observado nas tabelas acima que ambas possuem a mesma linha de pesquisa.

Por fim, o Gráfico 1, fornecido pela fonte de informação institucional do MCTI (2015, p. 41) – Estudo de Parques e Incubadoras –, revela os pontos mais fortes do PTS comparado com a média de 15 PqTecs brasileiros que foram analisados. Por meio dessa análise, a pesquisa demonstra que o PTS está no início de sua operação e apresenta

diversos desafios a serem superados para a ampliação de seus resultados até a fase de consolidação.

Quadro 3: Universidades presentes no PqTec segundo Atividade de Pesquisa.

Universidade	Atividade de Pesquisa
UNESP	Nanotecnologia, automação, robótica, sistemas embarcados e processamento de imagem.
UNISO	Biotecnologia, Nanotecnologia e pesquisa farmacêutica em novos Biomateriais.
UFSCAR	Escritório de P&D
USP	Engenharia mecânica e laboratório de pesquisa em motores a Diesel.
PUC	Pesquisa de Biomateriais para uso médico-hospitalar.
FATEC	Simuladores virtuais, biomodelos e Prototipagem 3D para apoiar cirurgias.
FACENS	Engenharia e desenvolvimento de software para cidades inteligentes.

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa de campo

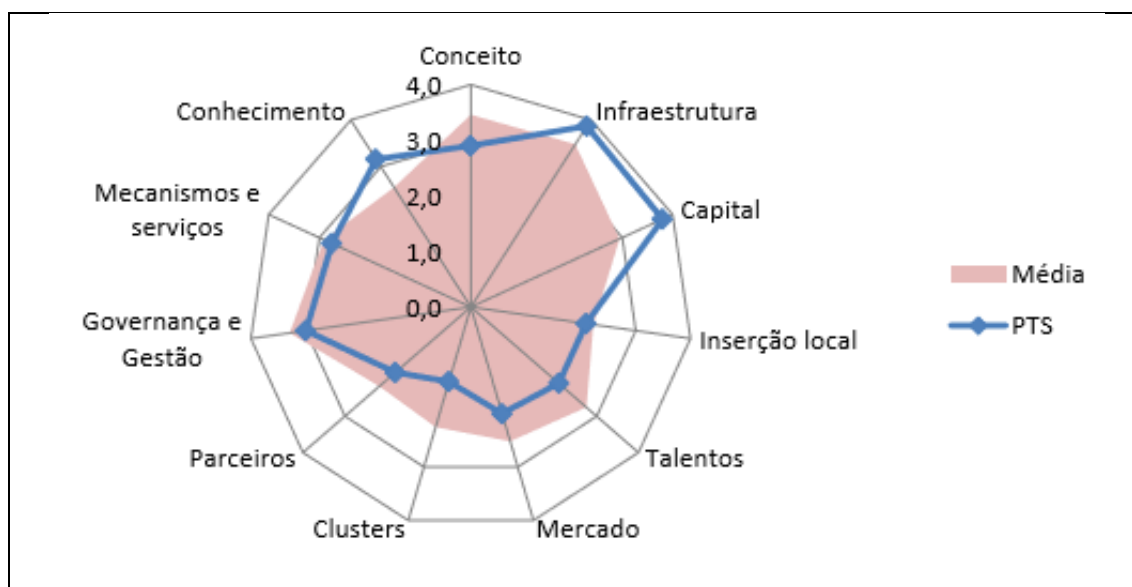
Especificamente para o caso do PqTec de Sorocaba são relevantes as variáveis: conhecimento, infraestrutura, mecanismos e serviços, governança e gestão. A variável infraestrutura “analisa se o parque possui infraestrutura básica como saneamento, proximidade com transporte público, rodovias, facilidade de acesso, internet de alta velocidade e energia” (MCTI, 2015, p. 15). Governança e Gestão analisa como é feito o planejamento e acompanhamento das ações do parque. A variável Mecanismos e Serviços analisa os serviços e mecanismos fornecidos pelo parque que atraem empresas. Por fim, a variável Conhecimento analisa as estratégias existentes para promover a interação entre os agentes e os resultados gerados a partir dessas interações (MCTI, 2015, p. 21).

A partir destas variáveis, os autores destacam que o empreendimento não se encontra próximo a uma universidade e, assim sendo, é necessário desenvolver políticas de atração para laboratórios e centros universitários, visando conseguir agregar valores às empresas que possuem interesse em se instalar no PTS (2015, p. 41). É importante considerar que a maioria das variáveis analisadas pelo (MCTI, 2015, p. 13-21) apresentadas na Figura 2, quando se encontram no grau de escala três significa que possui desenvolvimento dessa determinada variável em específico que não é suficiente para as relações sejam consideradas adequadas, porém, indica que há grande perspectiva para incremento de sua capacidade de interferir nas relações no futuro.

Quadro 4: Empresas presentes no PqTec segundo Atividade de Pesquisa.

Empresa	Atividade de Pesquisa
BARDELLA	Equipamentos pesados para a metalurgia, óleo, gás e energia.
BIOSPACE	Desenvolvimento de biruta eletrônica
CCDM	P&D de novos materiais e Engenharia.
C.E.S.A.R.	Engenharia avançada em tecnologias de informação e Comunicação para resolver problemas complexos para empresas e indústrias.
DORI	Laboratório de Pesquisa de Engenharia de Alimentos.
FIT	Soluções Inovadoras, através de Pesquisa e Desenvolvimento, testes e treinamento.
GREENWORKS	Serviços de Engenharia Automotiva.
INPUT	Tecnologia da Informação para melhorar serviços e software para gestão de pequenas, médias, e grandes empresas.
I.Q.A.	Instituto de Certificação especializado no setor automotivo.
MENTORE	Automação de processos críticos que necessitam de monitoramento e rastreabilidade, garantindo a qualidade de informação em tempo real.
SCANIA	Laboratório de Pesquisa para desenvolver equipamentos para minimizar a emissão de poluentes liberados por motores a Diesel.

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa de campo

Figura 2: Grau de maturidade do Parque Tecnológico de Sorocaba em comparação à média dos parques pesquisados.

Fonte: MCTI (2015).

Segundo o estudo (MCTI, 2015, p. 42), a perspectiva de potencialização nas relações dentro do sistema é para médio prazo:

Em termos de inserção local, o parque é uma iniciativa recente, com pouco impacto na economia local até o presente momento, mas desenvolve eventos ligados a inovação, culturais e sociais. Está inserido em uma região do país dinâmica economicamente, com potencial para em médio prazo, fortalecer a competitividade e alcançar resultados importantes em termos de inovação.

Assim sendo, pode-se concluir que o estudo aponta que o PTS possui grande esforço no que diz respeito à estratégia de implementação de ações para atrair empresas ao PqTec, porém, o empreendimento é recente e não “apresenta resultados em termos de consolidação e amadurecimento de *clusters* e vem desenvolvendo ações na conquista de parceiros” (MCTI, 2015, p. 42). Entretanto, no presente momento, já estão disponibilizados vários mecanismos e serviços, como as incubadoras, centro de inovação, laboratórios de P&D&I e outros serviços específicos, como o Poupa Tempo da Inovação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os empreendimentos de PqTecs tem se constituído pelo recente como um importante instrumento de política de C,T&I. Nesse sentido, verifica-se que houve ao longo do tempo grande evolução no perfil de atuação desses empreendimentos. Inicialmente os PqTecs presumiam a existência de um processo relativamente linear entre a transformação da ciência básica para a ciência aplicada. À medida que essas políticas foram evoluindo ao longo do tempo, aspectos sistêmicos aderentes às relações dos atores foram sendo incorporados na conformação dos PqTecs.

Com efeito, o estado da arte a respeito de PqTec diz respeito a empreendimentos que procuram aprimorar tanto a relação entre os agentes envolvidos no processo inovativo em SIs regionais bem como políticas de desenvolvimento regional.

Destarte, o PqTec foi implantado considerando que a região de Sorocaba necessitava de uma ação de política pública capaz de aprimorar o SI existente, por meio da criação novas conexões, como atração de novos atores presentes nas regiões de São Paulo e Campinas, que são próximas a Sorocaba e são reconhecidamente os principais polos tecnológicos do estado de São Paulo.

Nesse sentido, o que a presente pesquisa procurou verificar por meio da triangulação de fontes de informação envolvidas no processo de consolidação do PTS é que o grau de maturidade do empreendimento foi capaz de articular esses diversos agentes no espaço de interação do PqTec. Entretanto, como já era de se esperar, em um empreendimento com poucos anos de criação a densidade dessas relações ainda não é suficientemente densa.

Por outro lado, também foi possível observar a partir da análise do PTS que, apesar das relações não apresentarem densidade suficiente, há grande potencial de adensamento desse processo ao longo da consolidação do empreendimento. A literatura internacional aponta que normalmente são necessárias mais de uma década para que um PqTec possa ser considerado maduro. Deste modo, pode-se imputar que a trajetória do PTS percorrida até o atual momento é exitosa, ainda que diversos ajustes na política de consolidação desse empreendimento sejam necessários.

A partir do estudo do caso do PTS foi possível verificar que os PqTecs possuem potencial para aprimorar os SIs regionais, e que o processo de consolidação do empreendimento é lento e complexo, o qual exige constante monitoramento no desenho da política de C,T&I.

REFERÊNCIAS

CALLON, Michel. The Dynamics of Techno-Economic Networks. In: COOMBS; SAVIOTTI; WALSH (Eds.). **Technological Change and Company Strategies: Economic and Sociological Perspectives**. Oxford: Oxford University Press, 1992.

EDQUIST, Charles. Systems of innovation – Perspectives and challenges. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.C. ; NELSON, R.R. (Eds.). **The Oxford handbook of innovation**. Oxford: Oxford University Press, 2005.

FIGLIOLI, Aline. **Perspectivas de financiamento de Parques Tecnológicos: um estudo comparativo**. 2007. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2007. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/96/96132/tde-31082007-165358/pt-br.php>>. Acesso em: 10 abr. 2015

FIGLIOLI, Aline; PORTO, G. S. Mecanismos de Financiamento de Parques Tecnológicos: um estudo comparativo. In: XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC, 2007, Belo Horizonte. **Anais do XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC**, 2007.

FREEMAN, C. The national system of innovation in historical perspective. In: **Cambridge Journal of Economics**, Cambridge, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

IASP – **International Association of Science Parks**. Disponível em: <<http://www.iasp.ws/home>>. Acesso em: 09 ago. 2015.

KLINE, S. ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Eds.). **The positive sum strategy**. Washington: National Academy of Press, 1986.

LAHORGUE, Maria Alice. **Pólos, parques e incubadoras: instrumentos de desenvolvimento do século XXI**. Brasília: ANPROTEC/SEBRAE, 2004.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2003.

LUGER, M.I.; Goldstein, H.A. **Technology in the garden: research parks and regional economic development**. Chapel Hill: The University of Carolina Press, 1991.

LUNDEVALL, B. A. **National Systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Printer, 1992.

MASSEY, D.; QUINTAS, P.; WIELD, D. **High tech fantasies: science parks in society, science and space**. London: Routledge, 1992.

NELSON, R. **National innovation systems: a comparative analysis**. New York, Oxford: Oxford University, 1993.

Parque Tecnológico de Sorocaba – PTS. **Apresentação Institucional**. Disponível em: <<http://leideacesso.etransparencia.com.br/sorocaba.empts.sp/Portal/desktop.html?410>> Acesso em: 16 jun. 2015.

Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI. **Parques & incubadoras para o desenvolvimento do Brasil: estudo de práticas de parques tecnológicos e incubadoras de empresas**, 2015. Disponível em: <<http://ppi.cert.org.br/2-EstudodeMelhoresPraticasparaParqueseIncubadoras.pdf>> Acesso em: 05 mai. 2015.

SBICCA, Adriana; PELAEZ, Victor. Sistemas de Inovação. In: PELAEZ, Victor; SZMRECSÁNYI, Tamás (Orgs.). **Economia da inovação tecnológica**. São Paulo: Hucitec: Ordem dos Economistas do Brasil, 2006.

SCHUMPETER, J. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

_____. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio: Zahar. 1984.

STEINER, J.E.; CASSIM, M.B.; Robazzi, A.C. **Parques tecnológicos: ambientes de inovação**. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/publicacoes/textos/steiner cassim robazzi parque tec.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

VEDOVELLO, C. Aspectos relevantes de parques tecnológicos e incubadoras de empresas. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p. 273-300, dez. 2000.

Disponível em:
<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev1410.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2015.

VON BERTALANFFY, L. **Théorie générale des systèmes**. Paris: Dunod, 1973.

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookmam. 2015.