

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

GABRIEL VINICIUS VIEIRA

**UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE
OS SISTEMAS ESTADUAIS DE INOVAÇÃO DO BRASIL**

Porto Alegre

2016

GABRIEL VINICIUS VIEIRA

**UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE
OS SISTEMAS ESTADUAIS DE INOVAÇÃO DO BRASIL**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Dathein

Porto Alegre

2016

GABRIEL VINICIUS VIEIRA

**UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE
OS SISTEMAS ESTADUAIS DE INOVAÇÃO DO BRASIL**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Economia.

Aprovada em: Porto Alegre, 07 de dezembro de 2016.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ricardo Dathein – Orientador
UFRGS

Profa. Dra. Marcilene Aparecida Martins
UFRGS

Profa. Dra. Ana Lucia Tatsch
UFRGS

RESUMO

O conceito de “sistema de inovação regional” surge na década de 1990 como derivação do conceito de “sistema de inovação nacional”, por si um conceito que havia surgido apenas na década anterior, com o objetivo de englobar mais aspectos às análises e aproximá-las da realidade vivida pelas empresas e outros atores dos sistemas de inovação. Este trabalho busca, assim, analisar a correspondência entre as análises empíricas quantitativas e qualitativas dos sistemas regionais de inovação dos estados brasileiros e a teoria, focando-se, para isso, nos dados da Pesquisa Nacional de Inovação – PINTEC e em estudos sobre quatro estados brasileiros (Rio Grande do Sul, São Paulo, Pará e Amazonas), selecionados por se destacarem em pelo menos uma categoria dos dados da PINTEC e por possuírem pelo menos duas análises qualitativas sobre seu sistema de inovação regional realizadas por autores diferentes. Com isso, pôde-se concluir que a realidade dos estados brasileiros corresponde à teoria dos sistemas regionais de inovação, mas há um importante aspecto fundamental na realidade brasileira que fica apenas implícito nas análises teóricas dos sistemas de inovação: o que mais importa em termos de relações entre os atores de qualquer sistema de inovação é a qualidade das mesmas, não apenas a quantidade.

Palavras-chave: Sistema regional de inovação. PINTEC. Brasil.

ABSTRACT

The concept of "regional innovation system" appears in the 1990s as a derivation from "national innovation system", itself a concept that had emerged only a decade earlier, in order to encompass more aspects of the analysis and have a better approximation from the reality experienced by companies and other actors in innovation systems. This paper seeks thus to analyze the correspondence between the quantitative and qualitative empirical analysis of regional innovation systems of Brazilian states and the theory of RIS and NIS, focusing in the data of the National Innovation Research - PINTEC and studies of four Brazilian states (Rio Grande do Sul, São Paulo, Pará and Amazonas), selected by distinguishing themselves in at least one category of the PINTEC data and by having at least two qualitative analysis of its regional innovation system written by different authors. Thus, it was concluded that the reality of the Brazilian states corresponds to the theory of regional innovation systems, but there is an important key aspect in the Brazilian reality which is only implicit in the theoretical analysis of innovation systems: what matters most in terms of relations between the actors of any innovation system is their quality, not just their quantity.

Keywords: Regional Innovation System. PINTEC. Brazil.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Proporção de empresas que inovaram (período de 2009 a 2011)	25
Tabela 2 - Proporção de pessoal de alta qualificação (graduado e pós-graduado) envolvido no processo inovativo (período de 2011).....	25
Tabela 3 - Proporção de empresas inovadoras com relações de cooperação ou com apoio governamental (período de 2009 a 2011).....	26
Tabela 4 - Proporção de empresas inovadoras por fonte de aquisição de inovação (período de 2009 a 2011).....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- PINTEC – Pesquisa Nacional de Inovação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 A CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS DE SISTEMAS DE INOVAÇÃO	11
2.1 O Sistema Nacional de Inovação	12
2.2 O Sistema Regional de Inovação	19
3 ANÁLISE DO PROCESSO INOVATIVO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS	22
3.1 Definições conceituais	22
3.2 Análise dos dados da PINTEC 2009-2011	24
4 SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO	28
4.1 Rio Grande do Sul	28
4.2 São Paulo	31
4.3 Pará.....	34
4.4 Amazonas.....	35
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

O conceito de “sistema regional de inovação” surgiu a partir de uma preocupação de que as análises baseadas no conceito do qual deriva (“sistema nacional de inovação”) estavam deixando de considerar níveis importantes para compreender toda a complexidade dos processos de inovação. Assim, esse novo conceito busca realizar o mesmo tipo de análise, não mais em nível nacional, mas em níveis regionais e estaduais. No Brasil, apesar de uma relativa disseminação desse tipo de análise, bem como das análises dos sistemas de inovação setoriais, há poucos trabalhos que buscam compilar essas informações e análises e conectá-las com as análises sobre o sistema de inovação nacional.

Autio (1998) argumenta que as análises de sistemas nacionais deixam de considerar elementos socioculturais importantes para a capacidade de inovação de um país, ignorando vários fluxos de conhecimento e de recursos (tanto financeiros como de capital humano) que poderiam mudar as conclusões¹.

Embora as pesquisas sobre o sistema nacional de inovação brasileiro já ocorrem há mais de duas décadas e trabalham com cada vez mais dados e maior complexidade (SBICCA-FERNANDES, 2004), os trabalhos sobre os sistemas de inovação estaduais eram muito raros na década de 1990 (CARLEIAL, 1997) e, apesar de um crescimento na produção, ainda são poucos e esparsos, em sua quase totalidade focando-se em análises qualitativas sobre o sistema de inovação de um estado em específico, com pouquíssimos trabalhos que buscam analisá-los em conjunto (SANTOS e CALIARI, 2012).

A ambição deste trabalho é apresentar um primeiro passo nesse sentido, buscando verificar se as análises empíricas, quantitativa e qualitativas dos sistemas regionais de inovação dos estados brasileiros correspondem à teoria sobre os sistemas de inovação no que diz respeito aos aspectos que influenciam a geração de inovações, tanto positivamente quanto negativamente. Objetiva-se,

¹ Especificamente sobre o Brasil, Cruz (2007) aponta que as incubadoras de empresas e as fundações de apoio às pesquisas, bem como os bancos de desenvolvimento regionais, “constituem uma infraestrutura de apoio muito importante para a geração, adoção e difusão de inovação” (CRUZ, 2007, p. 89) que não é considerada nas análises sobre o sistema nacional de inovação do país, demonstrando assim a importância de realizar estudos sobre os sistemas regionais de inovação do Brasil.

assim, compilar, analisar e explicitar as principais contribuições dos estudos sobre os sistemas regionais de inovação brasileiros para o estudo da realidade empírica dos determinantes da inovação no país, buscando estudar os conceitos de “sistema nacional de inovação” (SNI) e “sistema regional de inovação” (SRI), pesquisar as definições e os dados de inovações a partir da PINTEC e analisar alguns estudos sobre os SRI dos quatro estados selecionados. Portanto, a problemática principal da pesquisa é: os estudos sobre os sistemas regionais de inovação do Brasil estão identificando aspectos empíricos que possam contribuir para a complexificação da análise sobre o sistema nacional de inovação?

Para fazer isso, utiliza-se uma composição de duas metodologias. A primeira, uma análise quantitativa dos dados da Pesquisa Nacional de Inovação – PINTEC, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, para alguns estados selecionados, buscando identificar a situação dos mesmos quanto aos principais fatores determinantes da inovação. A segunda, uma análise qualitativa de artigos, dissertações e trabalhos de pesquisa sobre os sistemas de inovação regionais de alguns estados e sobre alguns polos específicos destes. A combinação destas análises tem como objetivo construir um cenário dos sistemas de inovação estaduais para, então, analisá-los a partir da luz da teoria dos sistemas de inovação.

Dessa maneira, o primeiro capítulo busca fazer uma retomada das teorias sobre os conceitos de SNI e SRI, identificando as características apontadas como importantes em um sistema de inovação para o desenvolvimento de inovações.

No segundo capítulo, realiza-se uma análise da PINTEC, com o objetivo de identificar tendências nos níveis de inovação, cooperação e recursos humanos nos estados selecionados para análise. A seleção dos estados teve como critério: possuir pelo menos duas análises qualitativas sobre seu sistema de inovação regional realizadas por autores diferentes; se destacar em alguma das categorias analisadas. Assim, os estados selecionados foram: Rio Grande do Sul, São Paulo, Amazonas e Pará.

Por fim, no terceiro capítulo analisam-se os estudos qualitativos sobre os sistemas de inovação regionais dos estados selecionados, com o objetivo de identificar as razões para as tendências encontradas nos dados da PINTEC e concluir sobre a correspondência entre a teoria dos sistemas de inovação e a realidade dos sistemas dos estados brasileiros.

2 A CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS DE SISTEMAS DE INOVAÇÃO

De acordo com Balzat e Hanusch (2007), a teoria dos sistemas de inovação tem bases em uma grande variedade de teorias desenvolvidas previamente, como a teoria de sistemas, a teoria de complexidade e as teorias econômicas “evolucionária” e “neoschumpeteriana”. Eles apresentam, como principal diferenciador dessas teorias de inovação, a fundamentação na realidade:

Starting from this essential caveat of standard economic theory, modern innovation theory – including predominantly neo-Schumpeterian concepts and evolutionary economic theory – principally aims to contribute to a better understanding of innovation processes as they take place in reality. In doing so, it is sought to identify and analyze the structures, determinants and outcomes of innovative activities in different locations, institutional settings, and industrial sectors as well as in different time periods. If the real attributes of innovation processes are considered, these are – at least implicitly – viewed as complex systems (BALZAT e HASNUCH, 2007, p.926)².

Esse aspecto tem clara influência de Schumpeter, que escreveu: “there is nothing in my structures that has not a living piece of reality living behind it ³” (SCHUMPETER, 1951, p.10). Além dessas influências, os autores que primeiro desenvolveram o conceito de “sistemas de inovação”, bem como seus utilizadores atuais, reconhecem uma dívida teórica à Friedrich List (SBICCA-FERNANDES, 2004). Seu conceito de sistemas nacionais de produção (LIST, 1841) trabalhava com uma grande variedade de instituições nacionais, como as responsáveis por educação, distribuição de mercadorias e transporte de pessoas, focando sua análise no desenvolvimento das forças produtivas em vez de focar na alocação de recursos. Criticando o “mercado livre” de Adam Smith, ele defendia que, em vez de confiar na “mão invisível”, era necessário que os países construíssem instituições e sistemas de infraestruturas para acumular “capital mental” e utilizá-lo para o desenvolvimento econômico.

² Tradução livre: “A partir desta ressalva essencial da teoria econômica padrão, a teoria da inovação moderna - incluindo predominantemente conceitos neo-schumpeterianos e a teoria econômica evolucionária - visa, principalmente, contribuir para uma melhor compreensão dos processos de inovação à medida que ocorrem na realidade. Ao fazer isso, busca-se identificar e analisar as estruturas, os determinantes e os resultados das atividades inovativas em locais, contextos institucionais e sectores industriais diferentes, bem como em diferentes períodos de tempo. Se os atributos reais de processos de inovação são considerados, estes são - pelo menos implicitamente - vistos como sistemas complexos”.

³ Tradução livre: “não há nada nas minhas estruturas analíticas que não tenha por trás uma parcela de realidade”.

Assim, o conceito de “sistema nacional de inovação” é elaborado a partir da teoria neoschumpeteriana, mas com a influência de várias outras teorias e estudos que datam desde o século XIX.

2.1 O Sistema Nacional de Inovação

O primeiro texto a utilizar o conceito de “sistema de inovação nacional” foi um artigo não-publicado de Christopher Freeman (LUNDVALL, 2007), escrito em 1982 para a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). Neste texto, Freeman critica estratégias de curto prazo, como a manipulação de salários e da taxa de câmbio, com o objetivo de aumentar a competitividade de uma economia, destacando que o foco das políticas deveria ser uma infraestrutura mais tecnológica, com um papel bastante ativo do governo. Um dos principais pontos desse artigo é a defesa da existência de um “path dependence”, argumentando que a supremacia econômica mundial se alterna entre países devido à maneira como novos sistemas tecnológicos surgem e como eles se encaixam com o padrão institucional existente, fazendo com que mesmo um país que é líder mundial no sistema tecnológico predominante pode ter grandes dificuldades em adaptar seu padrão institucional a novos sistemas tecnológicos.

De acordo com Lundvall (2007), vários pesquisadores que trabalhavam com inovação contribuíram para o desenvolvimento do conceito de “sistemas de inovação” na década de 1980. Dick Nelson desenvolveu um trabalho de comparação entre o papel das universidades americanas na inovação de empresas e de sistemas semelhantes em alguns países da Europa e no Japão. Alguns pesquisadores na Universidade de Sussex desenvolveram vários estudos comparando o desenvolvimento industrial na Inglaterra e na Alemanha, analisando as diferenças nos processos de inovação e educação, principalmente. Lundvall também pesquisa o tema nessa época, buscando estabelecer uma combinação entre economistas estruturalistas franceses e as pesquisas destacadas anteriormente realizadas na Universidade de Sussex, mas partindo de pesquisas empíricas próprias. Apenas em 1985 (LUNDVALL, 1985) seus trabalhos começam a utilizar o conceito de “sistemas de inovação”, antes utilizando frequentemente o conceito da “capacidade inovadora dos sistemas nacionais de produção” (estabelecendo claramente a influência de List). Este trabalho possui como pressuposto não explícito um dos conceitos fundamentais da teoria dos sistemas de inovação, de

que a inovação e o aprendizado são dependentes do contexto, são processos interativos e são enraizados nas estruturas produtivas.

Mas foi Freeman que trouxe pela primeira vez o conceito de sistemas de inovação mais completo e elaborado. Em seu livro sobre a inovação no Japão, ele analisava tanto os aspectos intra-empresas quanto os aspectos interorganizacionais e as relações entre as empresas, universidades/institutos de pesquisa e o governo. No ano seguinte, em um trabalho editado por Dosi (1988) sobre mudanças tecnológicas e teoria econômica, pela primeira vez os diversos autores trabalhando no desenvolvimento do conceito, Nelson, Freeman e Lundvall, trabalharam em conjunto. Após isso, seguiram-se três importantes livros: Nelson faz uma grande análise comparativa de estudos de caso (NELSON, 1993); Lundval e Edquist escrevem trabalhos teóricos com perspectivas ligeiramente diferentes (LUNDVALL, 1992; EDQUIST, 1997).

Os autores mencionados até o momento estabeleceram a base teórica e empírica do conceito de “sistemas de inovação”, mas há inúmeros pesquisadores realizando análises teóricas e empíricas utilizando o conceito como base, levando a variações na definição de “sistema de inovação”. Para destacar as diferenças, faz-se necessário analisar primeiro as características comuns entre as diferentes variações.

Uma das principais suposições é de que o conhecimento importante para o desenvolvimento econômico é localizado espacialmente e temporalmente e não pode ser facilmente movido. Isso implica que “conhecimento” é algo mais desenvolvido do que “informação”, o que aponta para uma diferença fundamental entre a teoria neo-schumpeteriana e a neoclássica (LUNDVALL, 2007).

Uma segunda suposição é de que boa parte desse conhecimento é localizada nas mentes dos agentes, nas rotinas das firmas e nas relações entre pessoas e organizações. Isso leva a uma terceira suposição, de que, devido ao ponto anterior, os sistemas nacionais diferem em termos de especialização, produtos, comércio e conhecimento, o que implica em uma relação dinâmica e dialética entre os indivíduos e as empresas de cada país, levando as estruturas de produção e de conhecimento a se transformarem lentamente, sendo que essas mudanças são dependentes de aprendizado (DOSI, 1999).

Uma quarta suposição é de que a “interação” e as “relações” são fundamentais nos sistemas de inovação, sendo que as interações entre os agentes são vistas como os processos onde novos conhecimentos são produzidos, enquanto que as relações são vistas como as portadoras de

conhecimento. Essa é uma das características mais fundamentais do conceito de sistema de inovação. Ela implica que ninguém ou nenhuma instituição inova sozinha, que o sistema precisa ser caracterizado simultaneamente pelos seus elementos e pelas relações entre eles, ou seja, é necessário considerar as relações ao explicar os agentes e suas mudanças, bem como é necessário considerar como os aspectos individuais dos agentes influenciam as relações entre eles (DOSI, 1999).

Essas características de relações e interações recebem nomes diferentes na literatura sobre sistemas de inovação. Alguns autores utilizam o conceito de “instituição”, no sentido de normas e regras formais e informações que regulam como as pessoas agem e interagem (JOHNSON, 1992), enquanto outros utilizam o conceito de “rotinas” (sendo que este surge mais internamente entre autores neoschumpeterianos), no sentido de procedimentos mais ou menos padronizados realizados pelos indivíduos e agentes durante suas interações (DOSI, 1999). Este, junto com a questão do conhecimento, é outro aspecto a partir do qual os sistemas de inovação tendem a se diferenciar um do outro, entrando em confronto com a teoria neoclássica, que presume uma regra única de comportamento (maximização da utilidade e do lucro) de todos os agentes, independente de tempo e espaço (LUNDVALL, 1992). Além disso, tentativas recentes de medir o capital social em diferentes países têm mostrado uma diferença muito grande entre diferentes sistemas de inovação nacionais quanto à predisposição dos agentes em colaborar uns com os outros (OCDE, 2001).

Balzat e Hanusch oferecem uma definição do conceito de “instituição”:

Illustratively, institutions can be described as the rules of the game in a society. Institutions can accordingly be defined as systems of established and prevalent social rules that structure social interaction. These surrounding conditions of a national innovation system are mainly constituted by formal and informal rules, including laws, norms, rules of conduct, business routines, language etc. Related to the thematic orientation of the NIS concept, institutions can be assumed (i) to have distinctive national configurations and (ii) to both enable and impair novelty-generating efforts by national organizations (BALZAT e HANUSCH, 2007, p.928)⁴.

Lundvall faz uma crítica sobre os conceitos de relações e interações, argumentando que, apesar de serem úteis em um contexto teórico, são muito difíceis de aplicar em estudos empíricos

⁴ Tradução livre: “Ilustrativamente, as instituições podem ser descritas como as regras do jogo em uma sociedade. As instituições podem, portanto, ser definidas como sistemas de regras sociais estabelecidas e predominantes que estruturam a interação social. Estas condições circundantes de um sistema nacional de inovação são constituídas principalmente por regras formais e informais, incluindo as leis, normas, regras de conduta, rotinas de negócios, linguagem etc. Relacionadas com a orientação temática do conceito SNI, pode-se presumir que as instituições (i) têm distintas configurações nacionais e (ii) tanto possibilitar quanto prejudicar os esforços de geração de inovação por organizações nacionais”.

e principalmente históricos. De acordo com ele, é mais fácil analisar dados de universidades, formações de ensino, investimentos em pesquisa do que mudanças em como os agentes interagem (LUNDVALL, 2007).

Uma diferença fundamental entre os autores que trabalham com o conceito de sistema de inovação é o que se chama de conceito “restrito” e conceito “amplo”. O conceito restrito foi desenvolvido por autores norte-americanos como uma ampliação de análises prévias sobre o sistema científico nacional dos EUA. O foco da análise é entre as instituições produtoras de conhecimento e as empresas, nas relações entre as instituições de ciência e tecnologia, as políticas públicas e os departamentos de P&D nas empresas, incluindo em alguns estudos questões como propriedade intelectual e mercados financeiros, mas não incluem questões como a educação dos trabalhadores, a dinâmica do mercado de trabalho ou as relações entre setores industriais (MOWERY e OXLEY, 1995). Já o conceito amplo parte de uma definição mais ampla de inovação, definida como um processo cumulativo que envolve inovações radicais e incrementais, bem como sua difusão, uso e absorção, tendo como fontes não só instituições científicas e departamentos de P&D, mas também os processos de aprendizado interativo que ocorrem durante a produção e a venda de produtos, assumindo, por exemplo, que a interação com os consumidores é fundamental para a inovação de produtos (FREEMAN, 1987). As diferenças entre essas duas concepções provavelmente são resultado das características locais dos países onde se desenvolveram, sendo que o conceito restrito dá mais foco para características mais proeminentes dos EUA, enquanto que o conceito amplo surge em países pequenos e em desenvolvimento, onde o mais importante foco da inovação na economia não são as instituições científicas ou de pesquisa, mas a capacidade das empresas de absorverem tecnologia e realizarem inovações incrementais (DERTOUTZOS, 1989).

Para Balzat e Hanusch, a amplitude é uma virtude do conceito de “sistemas de inovação”:

A typical feature of the NIS concept is that it is a rather broad and qualitatively corroborated approach that accounts for a broad range of economic and non-economic determinants of innovation processes. As a consequence of this characteristic, interpretations of the NIS concept and addressed research questions vary significantly in their scientific applications. Because of its underlying theoretical constructs and its fundamental presumptions of the organization of innovative activities in capitalist economies, the NIS approach allows for an evidence-based and empirically oriented study of innovation patterns in highly industrialized and emerging countries (BALZAT e HANUSCH, 2007, p.935)⁵.

⁵ Tradução livre: “Uma característica típica do conceito de SNI é que é uma abordagem bastante ampla e corroborada qualitativamente que considera uma ampla gama de determinantes econômicos e não-econômicos dos processos de inovação. Como consequência desta característica, as interpretações do conceito SNI e as questões de pesquisa relacionadas variam significativamente em suas aplicações científicas. Por causa de suas construções teóricas

Assim, composto de variados aspectos, de uma grande complexidade conceitual e sendo desenvolvido a partir de diagnósticos da realidade, o conceito de “sistemas de inovação” frequentemente é definido de maneira variada quando se busca uma definição formal simples, como, por exemplo:

A innovation system is the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies (FREEMAN, 1987, p.1)⁶.

(...) comprised of the elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge ... and are either located within or rooted inside the borders of a nation state (LUNDVALL, 1992, p.12)⁷.

It is a set of institutions whose interactions determine the innovative performance (...) of national firms (NELSON, 1993, p.5)⁸.

(...) with the national institutions, their incentive structures and their competencies, that determine the rate and direction of technological learning (or the volume and composition of change generating activities) in a country (PATEL e PAVITT, 1994, p.12)⁹.

National innovation systems are that set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process. As such it is a system of interconnected institutions to create, store and transfer the knowledge, skills and artefacts which define new technologies (METCALFE, 1995, p.462-463)¹⁰.

(...) only a human social network that behaves like a sociobiological system, wherein people have developed patterns of behavior that minimize transaction costs caused by social barriers resulting from geography, lack of trust, differences in language and culture, and inefficient social networks (HWANG e HOROWITT, 2012, p.304)¹¹.

subjacentes e seus pressupostos fundamentais da organização de atividades inovadoras em economias capitalistas, a abordagem do SNI permite um estudo baseado em evidências empiricamente orientado dos padrões de inovação em países altamente industrializados e emergentes”.

⁶ Tradução livre: “Um sistema de inovação é a rede de instituições dos setores público e privado, cujas atividades e interações iniciam, envolvem, modificam e difundem novas tecnologias”.

⁷ Tradução livre: “(...) Composto pelos elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso de conhecimento novo e economicamente útil ... e localizados dentro ou enraizada dentro das fronteiras de um Estado-nação”.

⁸ Tradução livre: “É um conjunto de instituições cujas interações determinam o desempenho inovador (...) de empresas nacionais”.

⁹ Tradução livre: “(...) Com as instituições nacionais, as suas estruturas de incentivo e respectivas competências, que determinam a velocidade e direção do aprendizado tecnológico (ou o volume e a composição das atividades geradoras de mudança) em um país”.

¹⁰ Tradução livre: “Sistemas nacionais de inovação são um conjunto de instituições distintas que juntas e individualmente contribuem para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias e que formam a situação na qual os governos elaboram e implementam políticas para influenciar o processo de inovação. Como tal, é um sistema de instituições interligadas para criar, armazenar e transferir os conhecimentos, habilidades e artefatos que definem novas tecnologias”.

¹¹ Tradução livre: “(...) Apenas uma rede social humana que se comporta como um sistema sociobiológico, em que as pessoas têm desenvolvido padrões de comportamento que minimizam os custos de transacção causados pelas barreiras

Essa diversidade de definições surge não apenas porque o conceito de “sistema nacional de inovação” é recente, mas principalmente porque o conceito surge a partir de diversas pesquisas empíricas com diferentes sistemas nacionais. Esses sistemas tendem a ser relativamente diferentes uns dos outros por causa de diversas características, como a importância dada à estrutura produtivas e fatores específicos e às características geográficas e demográficas locais, por exemplo. Dessa maneira, não é possível definir um sistema de inovação específico como “ótimo”, porque eles possuem diferentes capacidade de produção e difusão de inovações, além de os processos evolucionários de aprendizado estarem sempre mudando, assim como o ambiente de seleção. Devido a essas características, os sistemas de inovação seguem trajetórias evolutivas dependentes do passado e, portanto, estão em constante mudança, nunca atingindo um ponto de equilíbrio.

A noção de ponto de equilíbrio e o comportamento maximizador dos agentes são as principais quebras da teoria evolucionária com a teoria neoclássica. Nelson afirma que:

O modelo neoclássico simplifica excessivamente as conexões entre os gastos em P&D de um ramo de atividades e o seu avanço tecnológico, e sua visão implícita dos vínculos entre as condições de mercado e as oportunidades de lucro propiciadas pelos gastos em P&D envolve uma contradição interna. O modelo também simplifica em demasia a maneira como as novas tecnologias são disseminadas no interior de um setor econômico. As diferenças entre setores e ramos de atividades, que são consideráveis e importantes, são habitualmente suprimidas (NELSON, 2006, p. 58).

Assim, a teoria evolucionária e dos sistemas de inovação resgatam o papel central da inovação no crescimento econômico, visto como um processo dinâmico e evolutivo impulsionado pelo avanço tecnológico, mas também resgatam a complexidade e o caráter sistêmico desse processo. A complexidade é destacada quando a teoria de sistemas de inovação aponta que a inovação é resultado das relações entre atores com diferentes níveis de aprendizado, diferentes capacidades tecnológicas, diferentes informações sobre o mercado e posições no mercado e diferentes capacidades financeiras, portanto, relações complexas e heterogêneas entre diversos atores. O caráter sistêmico surge na compreensão da complexidade da inovação, de que as empresas não inovam isoladamente, sendo resultado de um processo contínuo e complexo, na influência combinada de aspectos econômicos, institucionais e organizacionais no resultado da inovação, na importância do contexto institucional, cultural e sócio-econômico na caracterização do sistema nacional de inovação, bem como na geração, difusão e aplicação de conhecimento e das inovações.

sociais resultantes da geografia, falta de confiança, diferenças em linguagem e cultura, bem como de redes sociais ineficientes”.

Os principais atores que realizam essas relações fundamentais para o processo inovativo são as empresas, o governo e as universidades e/ou institutos de pesquisa (CASSIOLATO, 2010). Essas relações são classificadas como dialéticas, ou seja, evoluem a partir de todas as direções. Da mesma forma, as relações entre o ambiente sistêmico externo e seus atores também são definidas dialeticamente:

Existe uma relação casual mútua em um SI: as firmas determinam o ambiente externo, e este influencia as decisões das firmas. Assim a trajetória tecnológica, o nível de conhecimento técnico acumulado, os hábitos, os costumes e as rotinas estabelecidas na cultura do país interferem na inovação da empresa; ao mesmo tempo, todos esses elementos dependem das próprias inovações que surgem dentro das firmas (CALZOLAIO, ZEN, DATHEIN, 2013, p.7).

Apesar de ser um conceito relativamente novo, os estudos sobre os sistemas nacionais de inovação têm se mostrando fundamentais para o estabelecimento de políticas públicas e para o crescimento econômico, especialmente por sua construção iniciada na realidade e pela diversidade de estudos comparativos, explicitando características específicas dos países estudados e identificando suas forças e fraquezas, possibilitando assim o desenvolvimento de ações que busquem solucionar essas fraquezas.

O estudo de Albuquerque (2009) encontra-se nessa linha. O autor se propõe a analisar o sistema de inovação brasileiro em comparação com outros sistemas de inovação e identificar estratégias de políticas públicas para buscar o *catching up* com os sistemas mais avançados. Ele define três regimes: no primeiro, a infraestrutura tecnológica e científica é inexistente ou mínima, sendo incapaz de gerar uma produção tecnológica; no segundo, há uma maior produção científica que pode resultar em desenvolvimentos tecnológicos, mas não o suficiente para criar uma “efeito retroalimentador sobre a produção científica” (ALBUQUERQUE, 2009, p. 58); no terceiro, o crescimento econômico é determinado principalmente pela produção científica e tecnológica resultantes de interações e conexões qualitativamente desenvolvidas. Analisando o Brasil em comparação com outros sistemas nacionais, ele conclui:

A identificação do Brasil no regime 2 é uma forma de identificar a natureza imatura do sistema de inovação brasileiro. Os dados disponíveis sobre ciência, tecnologia, educação, infra-estrutura informacional e sistema financeiro confirmam essa posição intermediária do estágio de construção do sistema de inovação brasileiro. (...) Esses dados confirmam a existência de ilhas de excelência no país, nas quais a interação entre a dimensão científica e a tecnológica opera plenamente (o que fundamenta a posição do país no regime 2), assim como a enorme heterogeneidade e desigualdade existentes no sistema de inovação brasileiro. A amplitude dessa heterogeneidade é um desafio específico para o amadurecimento do sistema de inovação brasileiro (ALBUQUERQUE, 2009, p. 61).

Portanto, tomando como princípio a grande heterogeneidade do sistema de inovação brasileiro identificada por Albuquerque, torna-se necessário olharmos para as partes do sistema também, não apenas para ele como um todo. Para isso, utiliza-se o conceito de “sistema regional de inovação”, um dos desdobramentos do conceito mais amplo analisado até agora.

2.2 O Sistema Regional de Inovação

A partir do final da década de 1990, surgiram três conceitos que utilizam como fundamento o conceito de “sistemas de inovação”, mas que focam outros níveis econômicos, apesar de manterem a maioria das características básicas deste conceito (TELLO-GAMARRA, 2015).

Todos eles se focam na interdependência e interação entre os agentes e o impacto disto na inovação. O conceito de “sistema tecnológico” se aproxima muito do conceito restrito, focando-se nas interações entre instituições científicas e tecnológicas (CARLSSON e JACOBSSON, 1997). O conceito de “sistema setorial de inovação” busca analisar setores específicos da economia, sendo, portanto, menos sistêmico do que os outros conceitos. Os autores que trabalham com esse conceito buscam, na prática, desenvolver uma taxonomia de indústrias e setores, utilizando trabalhos de Schumpeter como referência. Essa abordagem pode ser conectada com a especialização setorial internacional, permitindo uma análise de como as especializações setoriais influenciam e são influenciadas pelas características institucionais de cada país e como isso influencia os sistemas de inovação nacionais (BRESCHI e MALERBA, 1997). O terceiro conceito é o de “sistemas regionais de inovação”, que se aproxima do conceito amplo de sistema de inovação, mas focando-se em regiões internas a estados nacionais (MASKELL e MALMBERG, 1997).

Cooke e Schall definem o conceito de “sistema regional de inovação”:

Region is defined, at least in terms of innovation co-ordination, as the meso-level of governance, between national and local. Thus our regions are places like Wallonia, the Basque Country, Baden-Württemberg, Friuli-Venezia-Giulia and Wales, each having its own Parliament with responsibilities to make policies, including innovation policies. Interactions towards the RIS come from the outside in all directions and similarly in a transceiver manner they are also directed outwards. It is important to stress this ‘open systems’ setting for any candidate RIS (...), this fundamental geographic notion of open systems regional governance as a noteworthy arena of debate, action, policy and evaluation of outcomes, especially in this context, which refers mainly to innovation. A complexity

(...) is that the organizing and interlinking of power and influence occurs at multiple levels of governance (COOKE e SCHALL, 2007, p.896)¹².

Portanto, os autores destacam que a análise de sistemas regionais de inovação pode ser ainda mais complexa do que a análise de sistemas nacionais, devido ao carácter de “sistemas abertos”, recebendo influências de fora por fazer parte de um sistema de inovação maior em termos políticos e geográficos, com os sistemas de inovação nacionais sendo relativamente mais fechados.

O conceito de sistemas de inovação regionais ou estaduais foi desenvolvido, portanto, a partir de uma percepção da necessidade de melhorar a análise oferecida pelo conceito de sistemas nacionais ao incorporar níveis de governo e de políticas governamentais ainda não considerados, mas fundamentais para compreender toda a complexidade do processo de inovação. Cooke e Schall definem essa importância citando um estudo específico que realizaram:

A useful framework for analysing policy from such a perspective is to postulate the idea of ‘multi-level governance’ (MLG) and analyse action and processes accordingly, noticing relevant coalescences and divergences among policies at key points in the MLG system. In Cooke et al. (2000) we did this and found explanations for the failure of policy proposals for certain regions where the nation state was over-intrusive with redundant perceptions of appropriate innovation categories. This met rejection from the supranational innovation funding and policy body in question, the EU. By contrast, where MLG was practised and even the lowest, municipal level was included in the innovation policy formation process, a more satisfactory outcome occurred. Thus, (...) there is a regional purchase on innovation policy in many countries. ‘Purchase’ means ‘being a player’ or ‘being of consequence’, not always or even the most important player, but a player capable of evolving distinctive variants on themes operating at different MLG levels that are relevant to the matter in hand¹³ (COOKE e SCHALL, 2007, p.896).

¹² Tradução livre: “Região é definida, pelo menos em termos de coordenação de inovação, como o nível médio de governança, entre nacional e local. Assim, nossas regiões são lugares como Valónia, no País Basco, Baden-Württemberg, Friuli-Venezia-Giulia e País de Gales, cada um com seu próprio Parlamento com responsabilidades de fazer políticas, incluindo as políticas de inovação. Interações para com o SRI vim do lado de fora em todas as direcções e da mesma forma em um modo tranceptor eles também são dirigidas para o exterior. É importante salientar essa configuração de 'sistemas abertos' para qualquer candidato a SRI (...), essa noção geográfica fundamental de sistemas abertos de governança regional, como uma importante arena de debate, de ação, de política e avaliação de resultados, especialmente neste contexto, que se refere principalmente à inovação. Uma complexidade (...) é que a organização e interligação de poder e influência ocorre em vários níveis de governação”.

¹³ Tradução livre: “Uma estrutura útil para analisar as políticas a partir dessa perspectiva é postular a ideia de "governança a vários níveis" (GVN) e analisar a ação e os processos a partir disso, destacando convergências e divergências relevantes entre as políticas em pontos-chave no sistema de GVN. Em Cooke et al. (2000) nós fizemos isso e encontramos explicações para o fracasso das políticas propostas para certas regiões onde o Estado-nação foi muito intrusivo com as percepções redundantes de categorias de inovação adequadas. Isso resultou na rejeição do órgão supranacional de financiamento de inovação elaborador de políticas em questão, a UE. Em contrapartida, quando o GVN foi praticado e até mesmo o menor nível municipal foi incluído no processo de formação da política de inovação, um resultado mais satisfatório ocorreu. Assim, (...) há uma importância do nível regional sobre a política de inovação em muitos países. Isso significa que essas esferas tem impacto nas políticas de inovação, apesar de talvez não serem o 'jogador' mais importante, mas são um 'jogador' capaz de evoluir variantes distintas sobre temas que operam em diferentes níveis do GVN que são relevantes para o tema da inovação”.

A baixa produção de estudos sobre sistemas regionais no país provavelmente é resultado da baixa produção de dados quantitativos sobre inovação, especialmente divididos por estados. A principal fonte de dados quantitativos sobre inovação no Brasil atualmente é a Pesquisa Nacional de Inovação (PINTEC), à qual será utilizada como base para a análise quantitativa.

3 ANÁLISE DO PROCESSO INOVATIVO DAS EMPRESAS BRASILEIRAS

A Pesquisa de Inovação do IBGE (PINTEC) está em sua quinta edição, sempre cobrindo triênios em cada divulgação. A pesquisa mais recente, de 2011, cobre o triênio 2009-2011, com as pesquisas anteriores cobrindo os anos desde 1998. De acordo com a publicação: “a Pesquisa de Inovação Pintec tem por objetivo a construção de indicadores setoriais, nacionais e regionais (...) compatíveis com as recomendações internacionais em termos conceituais e metodológicos” (IBGE, 2013, p.12).

Assim, o Manual de Oslo é destacado como a principal referência conceitual e metodológica para a pesquisa, sendo que esse próprio Manual possui fortes influências da teoria neoschumpeteriana. Além disso, a introdução na pesquisa de 2011 das categorias de inovação organizacional e inovação de marketing é creditada à influência do Manual de Oslo.

A análise divulgada aponta como principais resultados da pesquisa de 2009-2011 a queda na proporção de empresas que realizaram alguma inovação, atribuída à crise econômica, e que esse cenário adverso provocou também um aumento no percentual de empresas envolvidas em alguma atividade de cooperação, bem como de empresas que receberam apoio governamental (IBGE, 2013, p. 37).

Antes dos dados estaduais serem analisados, alguns conceitos e categorias utilizados na pesquisa precisam ser explicados.

3.1 Definições conceituais

Para serem incluídas na pesquisa, as empresas precisavam cumprir algumas condições, sendo as principais: estar sediada no território nacional ou ser uma filial brasileira de empresa multinacional com sede no exterior; ter no mínimo 10 empregados na data de referência; estar em situação ativa no Cadastro Central de Empresas - CEMPRE (IBGE, 2013, p. 15).

As variáveis qualitativas referem-se ao período completo da pesquisa (2009 – 2011), ou seja, as inovações de processos, por exemplo, consideram os três anos. No entanto, as variáveis quantitativas, como gastos com P&D, referem-se ao último ano da pesquisa, no caso, a 2011 (IBGE, 2013, p. 16).

A PINTEC define uma inovação de produto ou processo como a introdução de um produto/processo novo ou substancialmente aprimorado e sua implementação ocorrendo quando o produto chega ao mercado e quando o processo passa a ser operado pela empresa. É importante destacar que a separação entre mudanças marginais e substanciais é definida pela empresa, ou seja, é a empresa que decide se um produto que ela introduziu ao mercado se qualifica como novo ou substancialmente aprimorado. Da mesma forma, são as empresas que informam o grau de novidade para o mercado.

São medidos, também, as atividades que as empresas realizam em busca da inovação, sendo que a PINTEC divide essas atividades em oito categorias: atividades internas de P&D; aquisição externa de P&D; aquisição de outros conhecimentos externos, como a compra de patentes ou direitos de exploração; aquisição de *software*; aquisição de máquina e equipamentos; treinamento; introdução das inovações tecnológicas no mercado, que compreende as atividades ligadas à comercialização de um produto novo (como publicidade, pesquisas de mercado), exceto a construção de redes de distribuição; projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição (IBGE, 2013, p. 20-22).

A pesquisa também procura verificar as empresas que utilizam de algum apoio governamental, seja financiamento, subvenções, programas públicos, incentivos fiscais ou outras formas de apoio, bem como medir quantitativamente o apoio recebido (IBGE, 2013, p. 24).

Por fim, a PINTEC busca medir as relações de cooperação entre as empresas e entre estas e outros atores do sistema de inovação, uma característica bastante destacada pelos teóricos do Sistema de Inovação. A PINTEC define como cooperação “a participação ativa da empresa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição)”, destacando que essa relação não precisa implicar em benefícios comerciais imediatos e que não considera a contratação de serviços de outra organização, sem uma participação efetiva e ativa desta no processo inovativo, como cooperação (IBGE, 2013, p. 24).

3.2 Análise dos dados da PINTEC 2009-2011

Os dados da PINTEC 2009-2011 apontam questões importantes sobre o sistema de inovação nacional. De Negri e Cavalcante (2013) realizam uma análise ampla dos resultados da PINTEC e chegam a duas conclusões principais: os indicadores de inovação entraram em estagnação no período; há um aumento do esforço de inovação nos setores de alta intensidade tecnológica. Os autores explicam essa aparente contradição a partir da situação da economia brasileira no período. Assim, apesar dos setores de alta intensidade tecnológica terem aumentado seu esforço inovativo, o aprofundamento da especialização produtiva em segmentos de baixa intensidade tecnológica, com uma conjuntura de altos preços internacionais das commodities e perda de dinamismo da indústria, provocou a perda de participação desses setores na economia como um todo.

Talamoni e Galina (2014) chegam a conclusões parecidas ao analisarem os dados da PINTEC para o setor de tecnologia da informação e comunicação. Apesar de o setor ter apresentado grande crescimento nas pesquisas anteriores, nesta última ficou estagnado, apontando como principais obstáculos enfrentados para a inovação os riscos econômicos excessivos, os elevados custos de inovação e a escassez de fontes apropriadas de financiamento. Além disso, os autores concordam com De Negri e Cavalcante (2013) quando estes destacam que, apesar do aumento das políticas públicas de incentivo à inovação durante os anos da pesquisa, faltam “foco, priorização e volume adequado de recursos” (De Negri e Cavalcante, 2013, p. 8).

Mais especificamente sobre as relações de cooperação, Pakes et al (2015) concluem que os dados da PINTEC 2009-2011 apontam para uma baixa relação de cooperação entre empresas e universidades, em relação aos outros atores do sistema de inovação nacional, como clientes e fornecedores.

Passando para os dados em nível estadual, neste trabalho serão analisados quatro conjuntos de informações. O primeiro é a proporção de empresas que inovaram em produto ou processo e o âmbito de inovação. O segundo é a proporção de pessoal de alta qualificação (graduados e pós-graduados) envolvidos no processo inovativo. O terceiro é a proporção de empresas que recebem

apoio do governo e as relações de cooperação existentes. O quarto é a origem das atividades inovativas.

Os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Pará e Amazonas foram selecionados por se destacarem em algum dos conjuntos de informações analisados e por possuírem pelo menos duas análises qualitativas sobre seu sistema de inovação regional realizadas por autores diferentes.

Tabela 1 - Proporção de empresas que inovaram (período de 2009 a 2011)

	% de empresas que inovaram	% de empresas que inovaram em produtos em nível nacional	% de empresas que inovaram em produtos em nível mundial	% de empresas que inovaram em processos em nível nacional	% de empresas que inovaram em processos em nível mundial
SP	34,02%	3,44%	0,62%	3,00%	0,23%
RS	42,71%	3,14%	0,41%	2,60%	0,11%
PA	25,65%	0,00%	0,31%	0,41%	0,00%
AM	40,45%	2,48%	0,45%	3,91%	0,00%

Fonte: IBGE, 2013.

Pode-se observar que o Rio Grande do Sul é o estado com o maior percentual de empresas que inovaram, mas essa liderança não se mantém quando analisamos as inovações de produtos e processos em nível mundial, com São Paulo assumindo a primeira posição em ambos.

Tabela 2 - Proporção de pessoal de alta qualificação (graduado e pós-graduado) envolvido no processo inovativo (período de 2011)

SP	62,13%
RS	44,72%
PA	17,34%
AM	66,90%

Fonte: IBGE, 2013.

Além de ser o estado com o menor percentual de empresas que inovam, o Pará é também o estado com o menor percentual de pessoas de alta qualificação envolvidas no processo inovativo, sendo o Amazonas o estado com o maior percentual. Além disso, há uma aparente relação direta entre a proporção de pessoal de alta qualificação envolvido no processo de inovação e a proporção de empresas que inovam em nível mundial.

Tabela 3 - Proporção de empresas inovadoras com relações de cooperação ou com apoio governamental (período de 2009 a 2011)

	% de empresas inovativas que receberam apoio governamental	% de empresas inovativas que tiveram alguma relação de cooperação alta ou média	% de empresas inovativas que tiveram relações de cooperação alta ou média com concorrentes	% de empresas inovativas que tiveram relações de cooperação alta ou média com universidade ou institutos de pesquisas
SP	33,80%	18,59%	4,55%	4,52%
RS	36,27%	9,24%	1,79%	3,52%
PA	62,59%	48,07%	11,29%	28,43%
AM	59,21%	14,72%	4,54%	5,05%

Fonte: IBGE, 2013.

A Tabela 3 aponta o Pará como o estado com o maior nível de cooperação em geral, bem como especificamente com concorrentes e com universidades ou institutos de pesquisas, enquanto que o Rio Grande do Sul é o estado com o menor nível nessas três categorias. No entanto, o Pará é o estado com a menor proporção de empresas inovadoras e o Rio Grande do Sul é o estado com a maior proporção de empresas inovadoras. São Paulo e Amazonas reforçam essa tendência inversa. Aqui, portanto, vemos um ponto de atenção, com os dados da PINTEC apontando que, quanto maior o nível de cooperação entre os atores, menor o percentual de empresas que inovam.

Tabela 4 - Proporção de empresas inovadoras por fonte de aquisição de inovação (período de 2009 a 2011)

	% de empresas inovadora que adquiriram máquinas	% de empresas inovadoras que adquiriram P&D externamente	% de empresas inovadoras que adquiriram softwares
SP	70,06%	8,81%	34,87%
RS	75,52%	5,54%	33,37%
PA	92,23%	28,34%	25,19%
AM	51,19%	12,37%	72,54%

Fonte: IBGE, 2013.

É importante destacar que, na Tabela 4, uma empresa pode ao mesmo tempo ter adquirido máquinas e P&D externamente, sendo contada nas duas categorias e, portanto, a soma das categorias pode passar de 100%. Essa tabela, em conjunto com os dados da Tabela 3, aponta para uma relação direta entre a proporção de empresas inovativas que receberam apoio governamental e a proporção de empresas inovativas que adquiriram máquinas.

A análise dos dados da PINTEC do período de 2009 a 2011 releva um ponto de atenção entre os dados e um dos pontos fundamentais da teoria neoschumpeteriana e do conceito de sistema de inovação, a importância das relações entre as empresas, governo e universidades e/ou institutos de pesquisa para o processo inovativo. Além disso, também apontou algumas relações diretas: entre a proporção de pessoal de alta qualificação envolvido no processo de inovação e a proporção de empresas que inovam em nível mundial; entre a proporção de empresas inovativas que receberam apoio governamental e a proporção de empresas inovativas que adquiriram máquinas. Buscando realizar um estudo mais completo, será realizada uma análise dos estudos qualitativos dos sistemas regionais desses estados.

4 SISTEMAS REGIONAIS DE INOVAÇÃO

Com base nos conceitos de “sistema nacional de inovação” e “sistema regional de inovação”, assim como nos dados da PINTEC de 2009-2011, analisa-se nesse capítulo estudos qualitativos sobre os estados brasileiros da amostra selecionada e seus sistemas de inovação regional. Os artigos analisados compreendem tanto estudos gerais sobre o sistema de inovação regional do estado quanto estudos sobre polos de inovação específicos localizados no estado ou algumas características do sistema de inovação regional. Eles também variam com relação ao método de investigação, com alguns estudos realizando entrevistas e outros fazendo uma análise dos dados quantitativos disponíveis em conjunto com análises qualitativas.

4.1 Rio Grande do Sul

Em 2011, o estado possuía 5,5% da população brasileira (totalizando mais de 11 milhões de pessoas) e 6,1% do PIB do país (totalizando em torno de R\$ 265 bilhões), sendo este composto em 8,3% na agropecuária, 27,2% na indústria (com a indústria de transformação como o principal componente) e 64,5% nos serviços, sendo que este último havia ganhado espaço frente aos outros dois setores em relação aos últimos anos (IBGE, 2015). Para o Rio Grande do Sul, foram analisados cinco artigos.

O sistema de inovação regional gaúcho está presente em um contexto de um dos maiores níveis de industrialização do Brasil, sendo a principal indústria a de produtos alimentícios e as ligadas ao processamento de produtos advindos da agropecuária, com polos na região metropolitana de Porto Alegre, Vale dos Sinos e Serra, sendo a cidade de Rio Grande um polo da indústria metal-mecânica naval. Além disso, o estado possui 11 instituições de ensino superior públicas e 24 privadas (MEC, 2016).

O primeiro artigo analisado é de Stefanello, Fonseca, Greco e Martinelli (2016) e busca construir um indicador de ciência, tecnologia e inovação e comparar o RS com SC, PR e SP. O indicador elaborado possui quatro dimensões: prioridades governamentais em C&T; produção

científica e tecnológica; base educacional e disponibilidade de recursos humanos qualificados; amplitude e difusão de inovações. Os autores citam vários programas estaduais de incentivo à inovação, entre eles “a primeira instituição de microcrédito no Brasil constituída com recursos de órgãos governamentais” (STEFANELLO, FONSECA, GRECO, MARTINELLI, 2016, p. 7) e a instituição dos COREDEs, definida como “uma estratégia pioneira de organização regional no Brasil” (STEFANELLO, FONSECA, GRECO, MARTINELLI, 2016, p. 6), bem como ressalta que o governo gaúcho vem aumentando o gasto com ciência e tecnologia desde os anos 2000 e a partir de 2010 aumentaram significativamente. Mas, apesar disso, teve o pior resultado na dimensão prioridade governamental em C&T. Além desse resultado, os autores também destacam que o RS ficou em segundo com relação ao número de pesquisadores, de produção científica e tecnológica, em pedido de patentes, em amplitude e difusão de inovações e em primeiro no número de empresas inovadoras.

Estes dois últimos pontos também são verificáveis nos dados da PINTEC já exibidos. Além disso, é importante destacar que os autores apontam instituições de microcrédito como importantes para um sistema de inovação regional, em concordância com Cruz (2007) quando este aponta que esse tipo de iniciativa pode não ser considerada quando a análise é feita apenas sob a ótica do sistema de inovação nacional.

O segundo artigo é de Antunes, Leis e Marcantonio (2012) e tem como objetivo analisar a criação e evolução do Polo de Inovação Tecnológica da Região Norte do Rio Grande do Sul. Os autores identificam a existência de uma “visão explícita e clara da atuação, o estabelecimento de uma lógica de governança, a autonomia dos pesquisadores para o desenvolvimento de projetos e a transferência de conhecimento entre os atores” (ANTUNES, LEIS E MARCANTONIO, 2012, p. 434) como os principais fatores responsáveis pelo sucesso do polo. Os autores dão bastante foco para a necessidade de confiança entre os atores do sistema, pois identificam que, quanto mais tempo trabalharam em conjunto realizando projetos de sucesso, maior o risco ao qual os atores estavam dispostos a se submeter para realizar parcerias em busca de inovações. Outro ponto fundamental discutido pelos autores é a dificuldade de se encontrar fontes de financiamento não-governamentais, sendo argumentado por eles que apenas após o polo se tornar relativamente independente do financiamento governamental é que os atores se mostraram mais dispostos a riscos maiores. Além disso, também é destacada a importância de um dos atores desenvolver um papel

de liderança na articulação entre todos os envolvidos. Um último ponto destacado pelos autores é a falta de conexão do polo com atores ou outros polos de inovação do restante do estado.

O terceiro artigo é de Roese (2000) e analisa o caso da aglomeração de empresas moveleiras na cidade de Bento Gonçalves. De acordo com o autor, a situação analisada por ele é praticamente o oposto da analisada pelo artigo anterior, em que o início foi uma política governamental. Na aglomeração analisada, as empresas começaram a surgir e “espontaneamente” iniciariam processos de colaboração e cooperação, especialmente após a formação de entidades do setor. O autor aponta que, após anos de colaboração entre as empresas, iniciou-se um processo de colaboração com a universidade local (Universidade de Caxias do Sul) para a oferta de um curso superior focado em formar profissionais para as empresas do setor, bem como um programa governamental específico. O autor destaca, no entanto, dois problemas que considera como entraves ao desenvolvimento futuro do setor: a não participação de grande parte das empresas do setor nesse processo, com a maioria das empresas pequenas não participando das colaborações e não usufruindo da parceria com a UCS e do programa governamental; a grande desconfiança ainda existente em várias empresas do setor, especialmente as pequenas, sobre o resultado efetivo de colaborações.

O quarto artigo é um estudo realizado pela empresa OAZ Administração e Participações (uma consultoria industrial localizada em Caxias do Sul) sobre o Polo Naval e Offshore de Rio Grande. O estudo conclui que o estado possui um parque industrial diversificado e institutos de pesquisa com alto potencial, mas que os principais problemas que afetam o polo são a falta de cooperação entre as empresas e os institutos de pesquisas (incluindo universidades) e também entre os próprios institutos e universidades.

Os três últimos artigos apontam que a falta de confiança entre os agentes pode prejudicar as relações entre eles, não necessariamente em quantidade ou na própria existência destas, mas sim em termos de qualidade, ou seja, no nível de risco que estão dispostos a aceitar no processo inovativo. Assim, emerge destes estudos que a qualidade das relações entre os atores pode ser mais importante que a quantidade, algo já implícito em Albuquerque (2009) quando este define o nível mais avançado de sistema de inovação nacional como possuindo conexões qualitativamente desenvolvidas.

O quinto e último artigo analisado é de Calzolaio, Zen e Dathein (2013). Os autores buscam analisar as características gerais do sistema de inovação gaúcho, tendo como fonte principal a PINTEC de 2006-2008, e concluem que o sistema gaúcho é frágil, tendo três principais falhas:

Nesse sentido, é possível sugerir que o SI gaúcho falha por possuir baixo dinamismo na relação entre ICTs e empresas, de forma que o potencial do conhecimento técnico avançado dessas é subutilizado. Outra falha encontra-se na quase inexistência de financiamento privado para atividades de inovação e na baixa transferência de pesquisadores pós-graduados das universidades para as firmas, onde atuam poucos pós-graduados” (CALZOLAIO, ZEN, DATHEIN, 2013, p. 16).

4.2 São Paulo

Em 2011, o estado possuía 22% da população brasileira (totalizando quase 43 milhões de pessoas) e 32,8% do PIB do país (totalizando em torno de R\$ 1,435 trilhão), sendo o estado com o maior PIB do país. O PIB naquele ano foi composto em 2% na agropecuária, 25,8% na indústria (com a indústria de transformação como o principal componente) e 72,2% nos serviços (sendo os serviços financeiros e os relacionados a veículos os principais componentes). Da mesma forma que no Rio Grande do Sul, o setor de serviços havia ganhado espaço frente aos outros dois setores em relação aos últimos anos (IBGE, 2015). Para São Paulo, foram analisados cinco artigos.

O estado de São Paulo possui a maior rede de ensino do país, tanto do ensino básico quanto superior, com 521 instituições de ensino superior (MEC, 2016), entre públicas e privadas, possuindo algumas de renome internacional. Além disso, o estado também possui um grande número de institutos de pesquisa. No estado existem seis grandes polos de concentração industrial: a região metropolitana de São Paulo, onde está o polo do ABC paulista, com indústria de alta tecnologia; a região de Piracicaba, com empresas de biotecnologia e produção de biocombustíveis; a região de Ribeirão Preto, com foco no setor de alimentos e bebidas e saúde; a região do Vale do Paraíba, com indústrias do setor aeroespacial, automobilístico e eletroeletrônicos; a região central do estado (com cidades como São Carlos), onde concentram-se empresas de alta tecnologia; a região metropolitana de Campinas, com indústrias de eletrônicos, petroquímicas e automobilísticas.

O primeiro artigo é de Montenegro, Gonçalves e Almeida (2011) e busca avaliar em qual medida o grau de diversificação e especialização afeta o desempenho inovador do sistema de inovação paulista. Os autores concluem que quanto maior o grau de ambos, maior o grau de inovação, identificando o estado de São Paulo como o maior concentrador de inovações no país e atribuindo essa situação à prévia concentração de atividade industrial diversificada e especializada

no estado. A partir dos dados da PINTEC analisados no capítulo anterior, podemos constatar que essa afirmação só é verdadeira para inovações em nível mundial. Além disso, os autores apontam que “o estado de São Paulo destaca-se frente às outras regiões pelo sistema público de ciência e tecnologia (C&T), que é o mais diversificado e desenvolvido entre os sistemas do país” (MONTENEGRO, GONÇALVES E ALMEIDA, 2011, p. 752) e que o estado possui uma forte produção científica e acadêmica, evidenciada, de acordo com os autores, pela quantidade de patentes requisitadas, pela quantidade de pesquisadores residentes no estado e pela importância destes nos sistemas de ensino superior e de pesquisa acadêmica nacionais. Apesar disso, os dados da PINTEC apontam que apenas 62,13% dos profissionais envolvidos no processo de inovação nas empresas localizadas no estado possuem graduação ou pós-graduação, sendo esse percentual menor do que o do estado do Amazonas. O artigo aponta, por fim, que esses pontos destacados anteriores não se referem apenas à capital do estado, mas também a várias cidades de porte médio, as quais possuem uma ampla e sofisticada rede de pesquisa e ensino superior, contribuindo “para que haja transbordamentos de conhecimento tecnológico no interior do próprio estado” (MONTENEGRO, GONÇALVES E ALMEIDA, 2011, p. 754).

O segundo artigo é de Pacagnella e Porto (2012) e utiliza dados da Pesquisa de Atividade Econômica Paulista, realizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, para tentar identificar os principais fatores que contribuem para a inovação em produtos e em processos no estado de São Paulo. Para ambos, houve destaque para os fatores de pesquisa interna à empresa, cooperação em pesquisa e desenvolvimento e investimento em recursos humanos. Além disso, para inovação em processos também se destacou o apoio governamental para atividades de inovação.

O terceiro artigo é de Melo (2014) e analisa o impacto que a criação e desenvolvimento de parques tecnológicos exerce sobre o processo inovativo. A autora analisa a história dos parques tecnológicos no estado de São Paulo e conclui que eles são fundamentais para promover a cooperação entre os atores do sistema de inovação, por propiciar um local em que empresas, institutos de pesquisa e universidades e o governo podem interagir e discutir o tema sem se comprometerem com alguma ação em conjunto previamente. Ela também destaca que o estado de São Paulo é o único com uma política específica de fomento de parques tecnológicos e o estado que possui o maior número deles, especulando que esse é um dos principais fatores responsáveis pelo alto nível de inovação do estado comparado com os outros estados do país.

Mais uma vez, em concordância com Cruz (2007) e assim como na análise do Rio Grande do Sul, é destacada a importância de instituições e relações no âmbito estadual que talvez não fossem observadas sob a ótica do sistema de inovação nacional.

O quarto artigo é de Valente e Vilha (2016) e busca analisar a região do Grande ABC dentro do sistema de inovação regional paulista. Os autores destacam o forte tecido industrial existente na região e o “arcabouço institucional regional de destaque no cenário nacional, congregando os mais diversos agentes público e privado” (VALENTE, VILHA, 2016, p. 34), assim como a existência de diversas instituições de pesquisa. No entanto:

O sistema local de inovação da região do ABC apresenta-se fragmentado e desarticulado, pois as empresas pouco interagem com as instituições de ensino e mesmo entre si, visando melhorias e inovações tecnológicas. Além disto, as empresas apresentam um comportamento reativo em relação à inovação e à cooperação tecnológica (VALENTE, VILHA, 2016, p. 34).

O principal problema identificado pelos autores é, portanto, a falta de interação entre os atores do sistema de inovação, em concordância com os dados da PINTEC analisados no capítulo anterior, os quais apontam que São Paulo possui baixíssima cooperação entre empresas e institutos de pesquisas e mesmo entre as próprias empresas. Eles também destacam outros dois pontos: “a ausência de lideranças capazes de aglutinar os diferentes interesses e articular os atores diretamente relacionados com os processos de inovação na região” (VALENTE, VILHA, 2016, p. 26), mesmo problema apontado por um dos artigos sobre o Rio Grande do Sul; a dificuldade em articular os governos municipais para criar uma rede regional de atores do sistema de inovação.

O quinto artigo é de Zambanini e Bresciani (2013) e analisa a região de São José dos Campos sob o prisma do sistema de inovação regional através de entrevistas com alguns atores do sistema na região. Os autores concluíram que São José dos Campos possui a inovação como uma das suas principais estratégias para o desenvolvimento, conseguindo criar uma cultura de inovação na região. Eles destacam também a importância que a articulação entre os atores teve no desenvolvimento de características necessárias ao aprofundamento do processo de inovação, como a criação de cursos superiores específicos para as indústrias da região nas universidades localizadas lá. Além disso, apontam para a dificuldade das empresas em conseguir financiamento público e para a importância da “existência de uma entidade articuladora de interesses, demandas, ofertas e políticas públicas” (ZAMBANINI, BRESCIANI, 2013, p. 14).

Enquanto que Montenegro, Gonçalves e Almeida (2011) destacam de maneira positiva que diversas cidades do interior paulista também possuem redes de ensino superior e um tecido industrial altamente desenvolvidos, os dois últimos artigos apontam uma grande dificuldade em articular os governos municipais para que exerçam seu papel nos sistemas de inovação regionais e que desenvolvam relações entre si e com os governos estaduais e nacional com esse objetivo, sendo este um dos principais empecilhos apontados por Valente e Vilha (2016) para a integração do Grande ABC no sistema regional de inovação paulista.

Se Cooke e Schall (2007) concluem que a criação do conceito de sistema regional de inovação nasceu a partir de uma percepção da necessidade de melhorar a análise oferecida pelo conceito de sistemas nacionais ao incorporar níveis de governo e de políticas governamentais ainda não considerados, a análise qualitativa dos sistemas regionais de Rio Grande do Sul e São Paulo sugere a necessidade de também incorporar os governos municipais nos estudos e nas estratégias de incentivo à inovação.

4.3 Pará

Em 2011, o estado possuía 4% da população brasileira (totalizando 7,7 milhões de pessoas) e 2,3% do PIB do país (totalizando em torno de R\$ 98,7 bilhões), tendo sido composto em 9,9% na agropecuária, 38,2% na indústria (com a indústria extrativa como o principal componente) e 51,9% nos serviços (sendo os serviços relacionados a veículos e os serviços imobiliários os principais componentes). Diferentemente de Rio Grande do Sul e São Paulo, o setor da indústria havia ganhado espaço frente aos outros dois setores em relação aos últimos anos (IBGE, 2015). Para o Pará, foram analisados dois artigos.

O sistema de ensino superior do estado conta com 7 instituições públicas e 22 privadas, a sua maioria de pequeno porte e concentradas na capital do estado, Belém (MEC, 2016). O setor industrial no estado também é concentrado na capital e desenvolve principalmente os setores de alimentos e processamento de produtos da agropecuária, bem como a indústria farmacêutica, através da exploração da biodiversidade da Amazônia.

O primeiro artigo é de Cruz (2007) e busca analisar a adoção e difusão de inovações no sistema de inovação regional do Pará. O autor aponta, inicialmente, que o estado possui uma economia focada na produção primária, com baixa competitividade e pouca intensidade

tecnológica. Ele conclui que o sistema regional do Pará é fragmentado e desarticulado, devido à ausência de colaboração entre seus principais atores, com as empresas praticamente não desenvolvendo atividades inovativas e com o governo sendo incapaz de estabelecer relações entre o setor produtivo e o expressivo arranjo institucional de P&D para abrir um fluxo de aprendizagem. No entanto, é importante destacar que, nas empresas do estado, “a adoção de inovação é obtida através de imitações produtivas, difundidas principalmente por fornecedores e outros agentes da cadeia produtiva” (CRUZ, 2007, p. 155).

O segundo artigo é de Oliveira (2010) e analisa o apoio governamental à inovação tecnológica na indústria farmacêutica do Pará. O autor buscou identificar as causas da baixa taxa da indústria paraense demonstradas na PINTEC de 2005. “Os resultados da pesquisa apontaram que as fragilidades inovativas do setor se relacionam ao desconhecimento do apoio governamental à inovação tecnológica por parte do empresariado da indústria farmacêutica paraense” (OLIVEIRA, 2010, p. 7), ou seja, a principal conclusão da pesquisa é de que o governo disponibiliza um apoio extenso e diversificado à inovação, mas as empresas do estado demonstram desinteresse e desconhecimento pelo assunto, o que acaba também, de acordo com o autor, frustrando as instituições públicas frente às expectativas criadas pelo apoio oferecido.

O Pará foi o estado da amostra com o maior percentual de empresas inovativas que cooperaram com outros atores e que receberam apoio governamental, apesar de ser o estado com a menor proporção de empresas que inovaram. Ambos os artigos apontam para a existência de um amplo apoio governamental à inovação, em concordância com os dados da PINTEC, mas que esse é pouco utilizado, possivelmente resultando no alto percentual de empresas que adquirem máquinas e no baixo percentual de empresas que inovam. Além disso, o primeiro artigo aparenta fornecer uma explicação para a contradição de um alto nível de cooperação e um baixo percentual de empresas inovadoras: essa cooperação é de baixa qualidade, ocorrendo apenas para a realização de imitações produtivas, não para o desenvolvimento de relações duradouras que, como visto nas análises de Rio Grande do Sul e São Paulo, são fundamentais para a produção de inovações, especialmente as que envolvem alto risco.

4.4 Amazonas

Em 2011, o estado possuía 1,9% da população brasileira (totalizando 3,6 milhões de pessoas) e 1,6% do PIB do país (totalizando em torno de R\$ 70,7 bilhões), tendo sido composto

em 7,3% na agropecuária, 42,4% na indústria (com a indústria de transformação como o principal componente) e 50,3% nos serviços. Diferentemente dos outros três estados, no Amazonas o setor da agropecuária foi o que havia ganhado espaço frente aos outros dois setores em relação aos últimos anos (IBGE, 2015). Para o Amazonas, foram analisados quatro artigos.

O sistema de inovação estadual do Amazonas tem como principal característica a Zona Franca de Manaus, localizada na sua capital, que concentra um dos principais e maiores polos industrial de eletroeletrônicos do país. Outros polos são o complexo industrial de Urucu-Coari, um polo de indústrias petroquímicas e a indústria farmacêutica que, assim como no Pará, se desenvolve a partir da exploração da Amazônia. O sistema de ensino superior é muito concentrado em Manaus e possui 3 instituições públicas e 16 privadas (MEC, 2016).

O primeiro artigo é de Diniz, Diniz e Araújo (2013) e realiza um histórico do polo industrial de Manaus, bem como uma análise de seus resultados. Os autores concluem que o polo exibe uma grande qualidade nas relações entre as empresas, instituições de pesquisa e o governo, destacando que ele “funciona como um circuito retroalimentador positivo para o estado do Amazonas, inclusive com efeitos sociais positivos” (DINIZ, DINIZ E ARAÚJO, 2013, p. 116) e que ele é um dos principais polos de inovação do sistema de inovação nacional.

O segundo artigo é de Pereira, Souza e Falcão (2012) e estuda a produção patentária dos núcleos de inovação tecnológica do Amazonas. Os autores apontam que “o Amazonas foi o pioneiro entre os estados do Brasil a possuir legislação própria sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo” (PEREIRA, SOUZA E FALCÃO, 2012, p. 95), mas que, apesar disso, a região norte responde por apenas 1% dos registros de patentes do país, com a região sudeste respondendo por 66%. Isso ocorre, de acordo com os autores, devido à baixíssima relação entre as instituições acadêmicas e as empresas:

O afastamento da Academia do sistema de propriedade industrial conduz a duas consequências: a não proteção de seus eventuais desenvolvimentos que poderiam ter aplicações comerciais pelas empresas e a não utilização das informações disponíveis na documentação de patentes, que constitui, sem dúvida, uma fonte de informação básica para auxiliar as pesquisas (PEREIRA, SOUZA E FALCÃO, 2012, p. 102).

Para os autores, isso dificultaria uma maior qualificação dos recursos humanos, uma maior interação entre as universidades e empresas locais e uma menor incorporação dos resultados das pesquisas e inovações na sociedade e nas empresas.

No entanto, os dados da PINTEC apontam que o Amazonas é o estado da amostra com o maior percentual de pessoas envolvidas no processo de inovação com graduação ou pós-graduação e o segundo estado com a maior proporção de empresas que tiveram relações de cooperação com universidades e/ou institutos de pesquisa. A posição relativa do estado, no entanto, não necessariamente invalida as conclusões do estudo, já que os resultados foram, respectivamente, de 66,90% e 5,05%, que podem ser considerados baixos em termos ideais, especialmente o segundo.

O terceiro artigo é de Sousa (2014) e estuda a dinâmica de inovação nas empresas de bionegócios no Amazonas. A principal conclusão do estudo é de que “o ambiente inovativo para essas empresas começa a ganhar um pouco mais de robustez” (SOUSA, 2014, p. 22) com o aumento do fomento do governo e das relações entre as empresas e os institutos de pesquisa. Um ponto fundamental levantado pelos autores é que o “polo industrial de Manaus não tem como característica lançar produtos desenvolvidos localmente, mas sim desenvolvidos pela empresa matriz ou coligadas das empresas em outros centros, ou seja, utiliza tecnologia exógena” (SOUSA, 2014, p. 1). Isso provavelmente é refletido nos dados da PINTEC, já que o estado é segundo que mais adquire P&D externamente e o primeiro que mais adquire *softwares*, com 72,54% das empresas inovativas fazendo esse tipo de aquisição (em comparação com 34,87% do segundo colocado nessa categoria, São Paulo).

O quarto e último artigo é de Silva, Botelho e Zogahib (2009) e analisa a qualidade das interações entre os atores do sistema regional de inovação do estado. Os autores identificam que há alguns anos iniciou-se um processo que ampliou e melhorou a qualidade da cooperação entre os atores, sendo que:

Em 100% das empresas da amostra a geração do produto ou processo novo só aconteceu devido a este novo cenário que vem se estabelecendo em Manaus onde a pesquisa passou a ser um bom negócio e a interação governo-empresa-academia passou realmente a existir. Além do que as evidências empíricas mostram como as organizações de apoio ao sistema de inovação têm contribuído para o desenvolvimento de capacidades tecnológica nas micro e pequenas empresas (SILVA, BOTELHO E ZOGAHIB, 2009, p. 47).

Apesar disso, os autores apontam um obstáculo que consideram fundamental para impedir a continuação desses avanços: a falta de credibilidade das empresas frente ao governo e instituições de pesquisa com relação à aplicação dos recursos diretamente em pesquisas. Esse ponto reforça mais uma vez a importância da qualidade das relações estabelecidas, baseadas na confiança entre os atores do sistema de inovação, para a produção de inovações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo aqui realizado demonstra, acima de tudo, a importância da realização de uma análise quantitativa e qualitativa em conjunto para que conclusões embasadas possam ser definidas, tendo em vista que, se apenas os dados da PINTEC tivessem sido considerados, alguns pontos importantes não teriam encontrado respostas, sendo que estas foram explicitadas apenas a partir da análise conjunta com os estudos qualitativos.

O conjunto destas análises encontrou, de maneira geral, a realidade correspondendo à teoria desenvolvida sobre os conceitos de sistema nacional de inovação e de sistema regional de inovação. Quantos aos aspectos específicos, vários pontos puderam ser observados.

Há uma forte relação entre o recebimento de apoio governamental e a compra de máquinas e equipamentos pelas empresas, demonstrando que o apoio governamental ainda se restringe muito à essa utilização, indicando uma relação de baixa qualidade entre as empresas e os governos, apesar da identificação, por vários autores, da existência de amplos programas de apoio governamental.

Também pode-se perceber que quanto maior o nível educacional dos recursos humanos empregados no sistema de inovação, maior a “radicalidade” da inovação, exemplificados pela relação direta entre o percentual de empresas que inovam em nível mundial em produtos e/ou processos e a porcentagem de pessoas de alta qualificação (graduados e pós-graduados) envolvidos no processo de inovação das empresas. Apesar disso, ambas características ainda são relativamente baixas.

Sobre as relações entre os atores dos sistemas de inovação, a análise apontou para a necessidade de um dos atores assumir o papel de liderança e de responsabilidade por fomentar a colaboração entre todos. Nos casos analisados, esse papel tem sido, feito, em sua maioria, mas não apenas, pelas entidades setoriais das empresas, mas pode e, em muitos casos, deveria ser executado pelos governos.

Além disso, no caso do Brasil e dos estados brasileiros, com grandes extensões territoriais e diversas cidades que podem ser “polos de inovação”, é fundamental a articulação dos atores do sistema de inovação não apenas na “cidade-sede” do polo, mas também com os atores de cidades

vizinhas e de outros polos de inovação. Para isso, é fundamental “levar às últimas consequências” a razão pela qual o conceito de sistema regional de inovação (envolver na análise do processo inovativo níveis governamentais que possuem impacto sobre o mesmo, mas que não são considerados em uma análise de nível nacional) e também analisar os governos municipais, bem como envolve-los na construção de estratégias de inovação.

Por fim, os altos números, em termos de cooperação, demonstrados pelo Pará, provavelmente são efeito da concentração das empresas em apenas um polo de inovação no estado e ao fato de que essas cooperações ocorrem entre empresas apenas para a realização de imitações produtivas, como apontado pelos estudos qualitativos do estado. Assim, apesar da grande quantidade de cooperação entre os atores do Pará apontada pelos dados da PINTEC, a falta de qualidade nessas relações resulta no estado ter os menores percentuais da amostra de empresas inovativas em qualquer uma das categorias analisadas na Tabela 1.

A análise qualitativa nos outros estados revelou que o aspecto mais fundamental para a construção de relações de qualidade entre os agentes é a confiança entre os mesmos, pois isso permite que eles corram riscos maiores e, assim, produzam mais inovações. Essa análise também demonstrou que essa confiança demora para ser desenvolvida e, em geral, só ocorre quando há uma orientação coordenada do sistema regional de inovação.

Assim, talvez a conclusão mais importante deste estudo seja a necessidade de explicitar algo que nas discussões teóricas sobre sistemas de inovação fica implícito e que só aparece com mais força, embora ainda assim sem destacar a verdadeira importância desse ponto (como em Albuquerque, 2009), em estudos empíricos: o que mais importa em termos de relações entre os atores de qualquer sistema de inovação é a qualidade das mesmas, não apenas a quantidade.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. *Catching up* no século XXI: construção combinada de sistemas de inovação e de bem-estar social. In: SICSÚ, J.; MIRANDA, P. (Org.). **Crescimento econômico: estratégias e instituições**. Brasília: IPEA, 2009.
- ANTUNES Jr, J.; LEIS, R.; MARCANTONIO, M. O polo de inovação tecnológica da região norte do Rio Grande do Sul à luz dos sistemas regionais de inovação: sua evolução, aspectos facilitadores e limitadores. **Revista Brasileira de Inovação**. Campinas (SP), 11 (2), p.435-466, julho/dezembro 2012.
- AUTIO, E. **Evaluation of RTD in Regional Systems of Innovation**. European Planning Studies, v. 6, n. 2, p. 131-140, 1998.
- BALZAT, M.; HANUSCH, H. Fundamentals of the concept of national innovation systems. In: HANUSCH, H.; PYKA, A. **Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics**. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2007.
- BRESCHI, S.; MALERBA, F. Sectoral innovation systems. In: EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations**. London: Pinter Publishers, 1997.
- CALZOLAIO, A.; ZEN, A.; DATHEIN, R. **Empresas inovadoras do Rio Grande do Sul e Sistema de Inovação Gaúcho: uma contribuição à análise com base nos dados da Pintec**. Porto Alegre: UFRGS/FCE/DERI, 2013.
- CARLEIAL, L. Sistemas regionais de inovação (SRI) e relação entre firmas: as "pistas" para um formato de desenvolvimento regional. **Anais: Encontros Nacionais da ANPUR**. Recife, v.7, p. 811-834, 1997.
- CARLSSON, B.; JACOBSSON, S. Diversity creation and technological systems: a technology policy perspective. In: EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations**. London: Pinter Publishers, 1997.
- CASSIOLATO, J. **Perspectivas do investimento na economia do conhecimento**. Campinas: UNICAMP, 2010.
- COOKE, P.; SCHALL, N. Schumpeter and varieties of innovation: lessons from the rise of regional innovation systems research. In: HANUSCH, H.; PYKA, A. **Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics**. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2007.
- CRUZ, A. **Adoção e difusão de inovação no estado do Pará: uma análise a partir do sistema regional de inovação (1995 – 2006)**. Belém: UFPA, 2007.

- DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. **Análise dos dados da PINTEC 2011**. IPEA: Brasília, 2013.
- DE RTOUTZOS, M.L.; LESTER, R.K; SOLOW, R.M. **Made in America**. Cambridge, MA: MIT Press, 1989.
- DINIZ, M.; DINIZ, M.; ARAÚJO, F. Construção do Sistema Regional de Inovações do Estado do Amazonas a partir do Pólo Industrial de Manaus: histórico e resultados. **Revista Economia & Tecnologia**, Volume 9, Número 3, p. 101-121, Jul/Set 2013.
- DOSI, G. et al (Ed.). **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers, 1988.
- DOSI, G. Some notes on national systems of innovation and production and their implication for economic analysis. In: ARCHIBUGI, D. et al (Ed.). **Innovation Policy in a Global Economy**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations**. London: Pinter Publishers, 1997.
- FREEMAN, C. **Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan**. London: Pinter Publishers, 1987.
- HWANG, V.; HOROWITT, G. **The Rainforest: The Secret to Building the Next Silicon Valley**. Los Altos Hills: Regenwald. 2012.
- IBGE, Coordenação de Contas Nacionais. **Contas regionais do Brasil: 2010-2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.
- IBGE. **Pesquisa de Inovação: 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.
- JOHNSON, B. Institutional learning. In: LUNDVALL, B.-Å. (Ed.). **National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**. London: Pinter Publishers, 1992
- LIST, F. **The National System of Political Economy**. London: Longmans, Green and Co., 1841.
- LUNDVALL, B.-Å. **Product Innovation and User-Producer Interaction**. Aalborg: Aalborg University Press, 1985.
- LUNDVALL, B.-Å. (Ed.). **National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**. London: Pinter Publishers, 1992.
- LUNDVALL, B.-Å.. National innovation systems: from List to Freeman. In: HANUSCH, H.; PYKA, A. **Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics**. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2007.

- MASKELL, P.; MALMBERG, A. **Towards an explanation of regional specialization and industry agglomeration**. *European Planning Studies*, v. 5, n. 1, p. 25–41, 1997.
- MATCALFE, J. S. The economic foundations of technology policy: equilibrium and evolutionary perspectives. In: STONEMAN, P. (Ed.). **Handbook of the Economics of Innovations and Technological Change**. Oxford: Blackwell Publishers, 1995.
- MELO, R. **Parques tecnológicos do estado de São Paulo: incentivo ao desenvolvimento da inovação**. São Paulo: USP, 2014.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br>>. Acesso em 22 de outubro de 2016.
- MONTENEGRO, R.; GONÇALVES, E.; ALMEIDA, E. Dinâmica Espacial e Temporal da Inovação no Estado de São Paulo: Uma Análise das Externalidades de Diversificação e Especialização. **Estudos Econômicos**. V.41, nº4, p.743-776, outubro/dezembro de 2011.
- MOWERY, D.C.; OXLEY, J.E. Inward technology transfer and competitiveness: the role of National Innovation Systems. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, 1995.
- NELSON, R.R. (Ed.). **National Innovation Systems: A Comparative Analysis**. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- NELSON, R.R. (Ed.). **As Fontes do Crescimento Econômico**. Campinas-SP: Editora da Unicamp, 2006.
- OAZ ADMINISTRAÇÃO E PARTICIPAÇÕES. **Sistema Regional de Inovação, Rio Grande do Sul: petróleo e gás, naval e offshore**. Porto Alegre: OAZ Administração e Participações, 2014.
- OECD. **Science, Technology and Industry Scoreboard 2001 – Towards a Knowledge-based Economy**. Paris: OECD, 2001.
- OLIVEIRA, G. **Apoio governamental à inovação tecnológica: análise da indústria farmacêutica paraense**. Natal: UFRN, 2010.
- PACAGNELLA Jr, A.; PORTO, G. Análise dos fatores de influência na propensão à inovação da indústria paulista. **Revista Brasileira de Inovação**. Campinas (SP), 11 (2), p.333-364, julho/dezembro 2012.
- PAKES, P. R. ; BORRAS, M. A. A. ; TORKOMIAN, A. L. V. ; FERRARINI, C. F. . Relação Universidade-Empresa no Brasil: uma análise com base nos dados da PINTEC 2011. In: XV Simpósio de Engenharia de Produção Sul-Americano/XV Simposio de Ingeniería de la Producción

- Sudamericano, 2015, Sorocaba. **Anais do XV Simpósio de Engenharia de Produção Sul-Americano/XV Simposio de Ingeniería de la Producción Sudamericano**, 2015.
- PATEL, P.; PAVITT, K. National Innovation Systems: Why they are Important, and how they might be Measured and Compared. **Economics of Innovation and New Technology**, London, v. 3, p. 77-95, 1994.
- PEREIRA, S.; SOUZA, C.; FALCÃO, N. Núcleos de Inovação Tecnológica do Estado do Amazonas e sua produção patentária. **Ciência da Informação**. Brasília, DF, v. 41 n.2/3, p.95-103, maio/dez., 2012.
- ROESE, M. Política industrial e de C&T regional: sistemas de inovação regionais? O caso da aglomeração moveleira de Bento Gonçalves/RS. **Revista Eletrônica de Administração**. Porto Alegre, Edição 16, vol. 6, n. 4, p. 139-169, out. 2000.
- SANTOS, U.; CLIARI, T. Distribuição Espacial das Estruturas de Apoio às Atividades Tecnológicas no Brasil: Uma Análise Multivariada para as Cinquenta Maiores Microrregiões do País. **Revista EconomiA**. Brasília (DF), v.13, n.3b, p.759–783, set/dez 2012.
- SBICCA-FERNANDES, A. **Reflexões sobre a abordagem de Sistema de Inovação**. Textos para discussão, História Econômica Geral, Faculdade de Economia. Curitiba: UFPR, 2004.
- SCHUMPETER, J.A. **Essays on Economic Topics**. Port Washington, NY: Kennikat Press, 1951.
- SILVA, A.; BOTELHO, J.; ZOGAHIB, A. **Sistema de inovação em Manaus: uma avaliação da interação entre as organizações de apoio ao sistema de inovação e as empresas participantes do programa de apoio à pesquisa em empresa**. Manaus: II Congresso Consad de Gestão Pública, 2009.
- SOUSA, K. **A dinâmica da inovação em bionegócios no estado do Amazonas**. Belém: XXII Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas, 2014.
- STEFANELLO, F.; FONSECA, L.; GRECO, L.; MARTINELLI, O. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação do Rio Grande do Sul: um comparativo com os estados de Paraná, Santa Catarina e São Paulo**. Porto Alegre: PUCRS, 2016.
- TALAMONI, I. C.; GALINA, S. V. R. Inovação no setor de tecnologia da informação e comunicação no Brasil - uma análise comparada entre indústria e serviço no período de 2001 a 2011. **Navus - Revista de Gestão e Tecnologia**. Florianópolis, SC, v. 4, n. 2, p. 19-32, jul./dez. 2014.

TELLO-GAMARRA, L.. Identificando as dimensões do Sistema Regional de Inovação.

Instituciones y Competitividad, Santo Antônio da Patrulha (RS), v.2, n.2, p. 57-67, 2015.

VALENTE, A.; VILHA, A. **Sistema local de inovação: diagnóstico do contexto da região do Grande ABC**. Campinas: UNICAMP, 2016.

ZAMBANINI, M.; BRESCIANI, L. **Inovação e Desenvolvimento Territorial: uma análise sobre a Região de São José dos Campos**. Bento Gonçalves (RS): VI Encontro de Estudos em Estratégia, 2013.