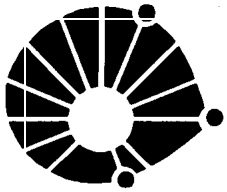


SUELENE MASCARINI DE SOUZA ROMERO

FATORES TERRITORIAIS DA INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE EMPÍRICA DAS RELAÇÕES ENTRE OS INSUMOS INOVATIVOS E OS RESULTADOS DA INOVAÇÃO APLICADA ÀS MICRORREGIÕES PAULISTAS.

CAMPINAS / SÃO PAULO - 2012

NÚMERO: 270/2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

SUELENE MASCARINI DE SOUZA ROMERO

FATORES TERRITORIAIS DA INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE EMPÍRICA DAS RELAÇÕES ENTRE OS INSUMOS INOVATIVOS E OS RESULTADOS DA INOVAÇÃO APLICADA ÀS MICRORREGIÕES PAULISTAS.

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA AO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNICAMP PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRA EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

ORIENTADOR: PROF. DR. WILSON SUZIGAN

COORIENTADOR: RENATO CASTRO GARCIA

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO
DEFENDIDA PELA ALUNA SUELENE MASCARINI DE SOUZA ROMERO
E ORIENTADA PELO PROF.DR. WILSON SUZIGAN

CAMPINAS /SP - 2012

© by Suelene Mascarini de Souza Romero, 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
CÁSSIA RAQUEL DA SILVA – CRB8/5752 – BIBLIOTECA "CONRADO PASCHOALE" DO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
UNICAMP

R664f

Romero, Suelene Mascarini de Souza, 1984-
Fatores territoriais da inovação: uma análise empírica das relações entre os insumos inovativos e os resultados da inovação aplicada às microrregiões paulistas / Suelene Mascarini de Souza Romero.- Campinas, SP.: [s.n.], 2012.

Orientador: Wilson Suzigan.
Coorientador: Renato Garcia.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Geografia – Inovações tecnológicas. 2. Produção do conhecimento. 3. Econometria. I. Suzigan, Wilson, 1942- II. Garcia, Renato. III. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. IV. Título.

Informações para a Biblioteca Digital

Título em inglês: Innovation territorial factors: an empirical analysis of the relationship between innovative inputs and the outcomes of innovation applied to São Paulo microregions
Palavras-chaves em inglês:
Geography – Technological innovations
Scientific production
Econometrics
Área de concentração: PC&T – Política Científica e Tecnológica
Titulação: Mestra em Política Científica e Tecnológica.
Banca examinadora:
Wilson Suzigan (Orientador)
Célio Hiratuka
Rodrigo Ferreira Simões
Data da defesa: 14-08-2012
Programa de Pós-graduação em: Política Científica e Tecnológica

UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

AUTORA: Suelene Mascarini de Souza Romero

Fatores Territoriais da Inovação: uma Análise Empírica das Relações entre os Insumos Inovativos e os Resultados da Inovação Aplicada às Microrregiões Paulistas.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Wilson Suzigan

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Renato de Castro Garcia

Aprovada em: 14 / 08 /2012

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Wilson Suzigan - Presidente

Prof. Dr. Rodrigo Ferreira Simões

Prof. Dr. Celio Hiratuka

Campinas, 14 de agosto de 2012.

"*É a teoria que decide o que podemos observar*".

Albert Einstein

"Quando falamos de um processo cumulativo através do qual a concentração espacial reforça a si mesma, temos uma imagem definida de uma concentração urbana ou regional que cresce como uma bola de neve, se desenvolvendo ao longo do tempo".

Fujita, Krugman e Venables

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho só tornou-se real pois obtive a colaboração de muitas pessoas. Esta que vai muito além da confecção de uma dissertação. Agradeço a todos que estiveram comigo nessa etapa, que me ajudaram, apoiaram, aconselharam e tornaram possível concluir mais uma etapa da minha vida. Agradeço em especial:

Ao Prof. Renato Garcia, peça fundamental deste resultado. Confiou, acompanhou e apoiou todo meu trabalho. E transmitiu-me valiosos e imensuráveis ensinamentos.

À minha Mãe por me apoiar a seguir nesse propósito firmemente, mesmo quando parecia mais fácil desistir.

Ao meu pai que, mesmo sem entender, esteve pronto a ajudar.

Ao Prof. Wilson Suzigan que confiou e aceitou me orientar, contribuindo com seu amplo conhecimento.

Aos profs. Mauro Zackiewicz e Rodrigo Simões por todas as observações realizadas na qualificação.

As minhas irmãs por serem pacientes na minha ausência e pela vida de amizade.

Ao Vene por me ajudar incessantemente. Conjuntamente ao Emerson e ao prof. Renato nos torna a melhor equipe de trabalho que me faz crescer todos os dias.

Aos grandes amigos, Thays, André e Leo, pelo companheirismos nessa longa caminhada, e por tudo que fizeram conscientemente e inconscientemente, que contribui para o meu desenvolvimento no campo acadêmico e na vida.

Às Amandas e a Glau por tornar meu último ano em Campinas muito engraçado.

Ao Luis por me atender prontamente em todos momentos que precisei.

À Fapesp pelo apoio financeiro.

Ao pessoal do taekwon-do pelo carinho.

À Polina por me oferecer em sua casa diversas estadias regadas de muita conversa.

À Val e à Gorete por serem tão eficientes que tornam a vida dos estudantes de pós muito mais fácil

Ao Marcos pela paciência e o companheiro implacável dos últimos meses.

Aos amigos da Poli que estimularam e ajudaram nessa etapa.

Aos amigos que mesmo distante e com menos presença nesta fase de minha vida torcem por mim todos os dias. À todas as pessoas que contribuíram de alguma forma. MUITO OBRIGADA!

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Fatores Territoriais da Inovação: Uma Análise Empírica das Relações entre Insumos Inovativos e os Resultados da Inovação Aplicada às Microrregiões Paulistas.

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

SUELENE MASCARINI

RESUMO

Esta pesquisa tem por objetivo analisar empiricamente, através da função de produção do conhecimento, a relação entre a distribuição espacial dos insumos inovativos e os resultados da inovação nas microrregiões do estado de São Paulo. O pressuposto principal é que os resultados inovativos vinculam-se à quantidade e à qualidade dos insumos inovativos e às características das regiões que se configuram como um insumo. Neste sentido, destaca a importância das externalidades positivas geradas pela concentração espacial das instituições capazes de contribuir para os esforços de empresas inovadoras. Entre as externalidades mais importantes, a literatura destaca o papel dos transbordamentos de conhecimentos, uma vez que eles são capazes de proporcionar benefícios importantes que fomentam as inovações. Além disso, enfatiza-se o papel das estruturas produtivas locais, especializada e diversificada e a densidade das interações entre os agentes envolvidos no processo de inovação. Os resultados deste trabalho apontam para importância dos transbordamentos de conhecimento, das aglomerações urbanas, e da densidade das interações entre universidade e empresas no fomento a inovação das microrregiões paulistas.

Palavras-chave: Geografia e Inovação; função de produção do conhecimento; aglomeração e transbordamentos de conhecimento

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Innovation Territorial Factors: An Empirical Analysis of the Relationship Between Innovative Inputs and the Outcomes Of Innovation Applied to São Paulo Microregions

MASTERS DISSERTATION

SUELENE MASCARINI

ABSTRACT

This research aims to examine empirically, through the production function of knowledge, the relationship between the spatial distribution of innovative inputs and outcomes of innovation in the regions of the state of São Paulo. The main assumption is that the innovative results are linked to the quantity and quality of innovative inputs and characteristics of the regions that are configured as an input. In this regard, stresses the importance of positive externalities generated by the spatial concentration of institutions able to contribute to the efforts of innovative companies. Among the most important externalities, the literature highlights the role of knowledge spillovers, since they are able to provide important benefits that foster innovation. Furthermore, emphasize the role of local production structures, specialized and diverse, and the density of interactions between the agents involved in the innovation process. The results of this study point to the importance of knowledge spillovers, urban agglomerations, and the density of interactions between universities and companies in promoting innovation in the São Paulo microregions.

Keywords: Geography and innovation; knowledge production function, agglomeration and spillovers knowledge

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 1

CAPÍTULO I: GEOGRAFIA E INOVAÇÃO 5

1.1 O papel da proximidade na criação e difusão do conhecimento 5

1.2 Desempenho inovador das regiões 10

1.3 Transbordamentos de conhecimento 19

CAPÍTULO II: MODELO E METODOLOGIA 27

2.1 Função de Produção do Conhecimento 27

2.2 Descrição e tratamento da base de dados 33

CAPÍTULO III: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ATIVIDADES INOVATIVAS DE SÃO PAULO 47

3.1 Distribuição dos Resultados Inovativos nas microrregiões de São Paulo 47

3.2 Distribuição dos insumos inovativos nas microrregiões de São Paulo 57

CAPITULO IV: FATORES QUE IMPACTAM SOBRE A INOVAÇÃO NAS MICRORREGIÕES PAULISTAS 71

4.1. Análise dos resultados gerais 81

4.2 Análises dos diferentes resultados entre as mudanças na *proxy* da inovação 86

CONCLUSÃO 91

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 97

ANEXOS 101

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1: Distribuição das patentes entre as microrregiões de São Paulo.....48

Gráfico 2: Distribuição das empresas inovativas entre as microrregiões de São Paulo .52

Gráfico 3: Distribuição do gasto em P&D entre as microrregiões paulistas com participação acima de 1%. 58

Gráfico 4: Distribuição da população total e urbana nas microrregiões de São Paulo. ..60

Gráfico 5: Distribuição da população com ensino superior entre as microrregiões de São Paulo em 2000. 62

Gráfico 6: Distribuição da população com idade entre 15 e 24 anos entre as microrregiões de São Paulo 64

Gráfico 7: Distribuição do emprego nas ocupações tecnológicas nas microrregiões de São Paulo em 2000.....66

Gráfico 8:Associação entre quantidade de empregado na indústria de transformação e o índice de especialização de Krugman das microrregiões paulistas em 2000. 68

Gráfico 9: Distribuição da quantidade das interações de empresas interativas e o número de empresas interativas em 2004 nas microrregiões de São Paulo. 69

Mapa 1: Divisão do agrupamento inicial dos dados da PINTEC.....39

Mapa 2: Distribuição das patentes requeridas no INPI em 2005 entre as microrregiões de São Paulo.....49

Mapa 3: Mapa de *clusters* para patentes *per capita* requeridas no INPI nas microrregiões paulistas no ano de 2005. 51

Mapa 4: Distribuição das empresas inovativas em 2005 entre as microrregiões de São Paulo.....53

Mapa 5: Mapa de *clusters* para empresas inovativas *per capita* nas microrregiões paulistas no ano de 2005. 56

Mapa 6: Mapa de *clusters* para taxa de inovação nas microrregiões paulistas no ano de 2005. 56

Mapa 7: Índice de Especialização de Krugman das Microrregiões Paulistas....67

Quadro 1: Forma regional da liberação dos dados da PINTEC 38

Quadro 2: Variáveis explicativas 40

Quadro 3: Grupos selecionados na CBO94 das ocupações tecnológicas 101

Tabela 1: Distribuição do Gasto em P&D nas microrregiões de SP....58

Tabela 2: Densidade demográfica urbana das microrregiões de São Paulo....61

Tabela 3: Distribuição da população em ensino superior entre as microrregiões de São Paulo....63

Tabela 4: Estimação MMQ do modelo empírico. Empresas inovativas *per capita* em 2005 nas microrregiões paulistas 75

Tabela 5: Estimação MMQ do modelo empírico. Taxa de inovação em 2005 nas microrregiões paulistas 76

Tabela 6: Estimação MMQ do modelo empírico. Patentes *per capita* em 2005 nas microrregiões paulistas 77

Tabela 7: Estimação MMQ do modelo empírico. Taxa de crescimento das empresas inovativas 2000-2005 nas microrregiões paulistas 78

Tabela 8: Estimação MMQ do modelo empírico. Taxa de crescimento da taxa de inovação 2000-2005 nas microrregiões paulistas....79

Tabela 9: Estimação MMQ do modelo empírico. Taxa de crescimento de patentes 2000-2005 nas microrregiões paulistas 80

Tabela 10:Distribuição das patentes *per capita* nas microrregiões de São Paulo....102

Tabela 11: Distribuição das empresas inovativas *per capita* nas microrregiões de São Paulo.....104

Tabela 12: Distribuição da taxa de inovação nas microrregiões de São Paulo.....106

Tabela 13: Distribuição do Gasto em P&D entre as microrregiões de São Paulo.....108

Tabela 14: Densidade demográfica das microrregiões de São Paulo.....110

Tabela 15: Distribuição % da população com ensino superior entre as microrregiões de São Paulo em 2000.....112

Tabela 16: Distribuição da população com idade entre 15 e 24 anos nas microrregiões de São Paulo em 2000.....114

Tabela 17: Distribuição dos empregados nas ocupações tecnológicas nas microrregiões de São Paulo.....116

Tabela 18: Distribuição do índice de Krugmam nas microrregiões paulistas.....118

Tabela 19: Distribuição das interações, empresas interativas e densidade das interações nas microrregiões de São Paulo.....120

Tabela 20: Análise de componentes principais.....122

INTRODUÇÃO

O objetivo principal deste trabalho é investigar empiricamente a relação entre a distribuição espacial dos insumos inovativos e os resultados da inovação nas microrregiões do estado de São Paulo. Para tal, utiliza-se a função de produção do conhecimento, que correlaciona o efeito dos esforços inovativos sobre os resultados da inovação. Desse modo, o uso da função de produção do conhecimento aplicada às regiões permite que seja enfatizado o impacto dos transbordamentos de conhecimento, das externalidades produtivas de diversificação e especialização e da densidade das interações das empresas com grupos interativos, fatores que se caracterizam no espaço.

A literatura destaca que os resultados inovativos das empresas vinculam-se não apenas com a quantidade e a qualidade dos insumos inovativos, mas também com sua distribuição espacial. Nesse contexto, coloca-se em destaque a importância das externalidades positivas que são geradas pela concentração espacial de produtores e de instituições de apoio, uma vez que elas são capazes de contribuir e fomentar os esforços inovativos das empresas e, consequentemente, os resultados inovativos. Dentre as externalidades mais importantes, a literatura ressalta o papel dos transbordamentos locais de conhecimento, uma vez que eles são capazes de proporcionar importantes benefícios aos seus produtores e, dessa forma, contribuir para a sua capacidade de inovar.

No Brasil, os estudos que procuraram relacionar geografia e inovação pautaram-se pela compreensão de como estão distribuídas as atividades inovativas nas regiões. Porém, há uma lacuna na investigação de como a distribuição espacial dos insumos inovativos impacta os resultados dos esforços de inovação nas empresas, ponto que é tratado neste trabalho. Assim, pretende-se identificar os fatores que influenciam os resultados da inovação nas firmas e os efeitos de sua distribuição no espaço e, desse modo, aprofundar a discussão das relações entre a difusão do conhecimento e a capacidade de inovar nas regiões.

Ressalta-se a importância da criação e da difusão do conhecimento para o fomento da inovação nas empresas, de modo a apontar as importantes distinções entre o conhecimento tácito e o conhecimento codificado. Como é observado na literatura, o conteúdo tácito do conhecimento é o principal elemento que justifica a importância da concentração geográfica dos agentes, uma vez que o compartilhamento dos conhecimentos tácitos requer a manutenção de interações frequentes entre eles e de contatos pessoais face-a-face, fatores que ocorrem pela proximidade geográfica e pelas outras formas pelas quais a proximidade pode se manifestar (social, cultural e institucional). Neste contexto, o espaço é visto como o meio em que o conhecimento pode transbordar e reforçar as capacidades inovativas das empresas, o que torna os diferentes padrões de configuração espacial das atividades inovativas - gerados por diversos fatores - uma importante fonte de diferenças nos padrões regionais de inovação.

No entanto, o caráter tácito do conhecimento traz consigo uma dificuldade adicional, associada à identificação e à mensuração dos benefícios que a proximidade pode proporcionar aos agentes, o que torna necessário o uso recorrente de medidas indiretas. Nesse contexto, destaca-se o trabalho pioneiro de Jaffe (1989) que apresentou uma metodologia que permitiu adicionar a dimensão espacial à análise dos insumos e resultados inovativos. A metodologia de Jaffe (1989) utilizou uma adaptação da função de produção do conhecimento de Griliches (1979), que apontava que os resultados da inovação são função dos insumos inovativos, fundando-se na ideia de que as empresas adquirem novo conhecimento como um insumo para seus processos inovativos. Deve-se destacar que a inserção da dimensão espacial na análise de Jaffe (1989) tornou possível adicionar os transbordamentos espaciais de conhecimento, que se configuram como um importante insumo para os esforços inovativos das empresas.

Outra questão apontada na literatura, que é discutida nesse trabalho, é a importância da estrutura produtiva regional, que também pode ser geradora de diferenciais inovativos para as empresas. Isso porque tanto o grau de especialização dessas estruturas produtivas como a sua diversificação têm sido apontadas na literatura como

importantes fatores para a geração e propagação dos transbordamentos de conhecimento, com efeitos sobre o desempenho inovador da região.

Além disso, este trabalho tenta capturar o efeito da densidade das interações entre universidade e empresas inseridas nas regiões. Isto porque a literatura argumenta que a base da inovação está ligada com a interação e o fluxo de conhecimento entre os agentes envolvidos, tais como empresas e universidades.

Para tal, foi construída uma base de dados com informações de diversas fontes que se relacionam com as atividades inovativas nas microrregiões paulistas. Como resultados inovativos - variável dependente - seis foram as variações utilizadas no trabalho. Duas variantes estão relacionadas as patentes (INPI) e outras quatro são vinculadas empresas inovativas (PINTEC).

O uso da patente tem sido apontado como uma boa *proxy* de resultados inovativos e muito utilizado pela literatura internacional. No entanto, apresenta certas deficiências e limitações em que a principal que se pode apontar é que patente mensura apenas uma parcela dos resultados inovativos. Já o uso de empresas inovativas pode representar uma medida mais direta da inovação. No entanto, seu uso é baixo na literatura uma vez que a disponibilização desta medida em níveis desagregados é pouco comum.

Seis também são os fatores regionais analisados neste trabalho que se supõe impactar sobre a inovação das regiões. São eles: os esforços de P&D; os transbordamentos de P&D; a aglomeração urbana; as características da população; a estrutura produtiva especializada ou diversificada; e a densidade das interações entre empresas e universidades.

Os principais resultados obtidos dessa análise apontaram que os esforços de P&D realizados nas regiões são de extrema importância para a geração de inovação dentro e fora das regiões. Isto indica a importância dos transbordamentos da P&D entre as regiões para fomentar as inovações.

Os resultados revelam também a importância da aglomeração urbana para a inovação, indicando que regiões mais aglomeradas geram mais inovações. Complementarmente, parece haver um importante efeito positivo de estruturas diversificadas no fomento das inovações quando medidas por patentes. No entanto, o mesmo não se pode afirmar quando a inovação é medida por empresas inovativas, de forma que se presume que não se pode distinguir o efeito de estruturas diversificadas e especializadas sobre a inovação medida por empresas inovativas.

Pode-se salientar ainda a importância da densidade das interações entre os agentes inovativos (universidades e empresas) como um fator que parece ser complementar aos esforços de P&D das regiões, elevando assim suas inovações (medida por patentes).

Além dessa introdução, esse trabalho está organizado em 4 capítulos. No primeiro capítulo, é realizada a revisão da literatura que trata das relações entre geografia e inovação, com objetivo de contextualizar e discutir os elementos que explicam a concentração espacial das atividades inovativas. No segundo capítulo, é apresentada a função de produção do conhecimento e seus avanços teóricos e metodológicos, assim como as variáveis que serão utilizadas nas análises. No terceiro capítulo, são mostradas as estatísticas descritivas referentes à distribuição espacial das atividades inovativas nas microrregiões de São Paulo. No quarto capítulo, tem-se a análise e a discussão dos resultados das estimações do modelo empírico. Por fim, é tecida a conclusão do trabalho e salientam-se os principais resultados, as contribuições e possíveis avanços e extensões desse trabalho, assim como algumas breves implicações de políticas.

CAPÍTULO I: GEOGRAFIA E INOVAÇÃO

1.1 O papel da proximidade na criação e difusão do conhecimento

O processo de geração e difusão de inovações tem sido objeto de estudos de diversos autores. A principal motivação desses estudos é a evidência de que a inovação e o avanço tecnológico são fundamentais para gerar diferenciais competitivos às empresas. Além disso, o conhecimento tem sido colocado como a base mais importante para inovação. Deste modo, compreender o papel, as características e as formas de geração e difusão do conhecimento tornou-se um assunto importante na literatura (NELSON e WINTER, 1982; JAFFE *et al.*, 1993).

Nesse contexto, a relação entre conhecimento e inovação remonta à distinção entre conhecimento tácito e conhecimento codificado. O conhecimento codificado, também chamado de explícito, é visto como o conhecimento que pode ser verbalizado e transmitido sob a forma de documentos, rotinas, processos, normas e, por isso, pode ser transferido mais facilmente. Por outro lado, o conhecimento tácito é o conhecimento que está implícito, que não pode ser articulado ou codificado, sendo condicionado à percepção e à consciência do receptor e transmissor (POLANYI, 1966).

Todavia, esta distinção entre o conhecimento tácito e o codificado não implica dizer que existe conhecimento puramente codificado ou puramente tácito. De acordo com Gertler (2007, p. 6) "tacit knowledge is an essential complement to explicit knowledge, in the sense that it supports the acquisition and transmission of explicit knowledge through tacitly held constructs such as the rules enabling speech, reading, and writing". Ou seja, os conhecimentos tácito e codificado devem ser tratados como complementares. Além disso, a transformação do conhecimento tácito em codificado é gerador de novos conhecimentos tácitos.

O processo de inovação envolve tanto o conhecimento tácito como o explícito que, como já apontado, estão inter-relacionados. No entanto, é em grande parte por meio do conhecimento tácito que se pode diferenciar o acesso ao conhecimento entre os

agentes, o que coloca o conhecimento tácito como componente central da inovação. Assim, torna-se importante entender o processo de criação e apropriação do conhecimento (GERTLER, 2007).

À luz dessa abordagem, Maskell e Malmberg (1999) sugerem que a componente tácita do conhecimento é uma determinante fundamental da geografia da atividade inovativa, que reforça o papel local. Para tal, três características do conhecimento tácito estão relacionadas (GERTLER, 2007).

A **primeira,** já apontada acima, é que o conhecimento tácito é condicionado à percepção de quem o transmite e de quem o recebe. Assim, "since I cannot explain this very well, let me show you instead" (GERTLER, 2007, p. 6). Deste modo, longas distâncias podem dificultar a sua aquisição e difusão. Portanto, a colocalização dos agentes pode ser um importante fator para promover formas mais eficientes de transmissão e de recepção do conhecimento.

A **segunda** característica do conhecimento tácito é que ele é condicionado ao contexto social no qual se insere. Ou seja, o ambiente em que os agentes estão envolvidos, com suas características socioeconômicas, políticas e culturais, pode influenciar a geração e difusão do conhecimento. Por esse motivo, a maior eficiência das formas de compartilhamento do conhecimento deverá ocorrer quando o receptor e o transmissor partilham de um contexto social comum. O que implica ser o conhecimento tácito em grande medida definido localmente (GERTLER, 2007).

A **terceira** característica, não menos importante, está ligada à natureza mutável do processo de inovação e, em particular, à crescente importância do processo de aprendizado "socially organized" (GERTLER, 2007, p. 7), sob o argumento de que a base da inovação está no aumento da interação e no fluxo de conhecimento entre os agentes envolvidos, tais como empresas e universidades. Essa interação e esses fluxos de conhecimentosão, geralmente, potencializados pela proximidade física dos agentes, fomentando consequentemente a inovação.

Segundo Charlot e Duranton (2006):

> The creation, accumulation and diffusion of knowledge also rely upon different types of coordination enabled by face-to-face contacts (Storper and Venables, 2004). Close proximity thus becomes a condition for the dissemination of information, which would otherwise be impossible or too expensive to codify (Crescenzi *et al*., 2007, p.678).

Em resumo, o principal argumento, segundo Gertler (2007, p. 2), é que

> the strong tacit component of leading-edge technical knowledge induces (indeed, requires) spatial clustering for the purposes of knowledge sharing that leads to innovation (COOKE and MORGAN 1998; MASKELL and MALMBERG 1999). For a growing number of scholars, this explains the perpetuation and deepening of geographical concentration in a world of expanding markets, weakening borders, and ever cheaper and more pervasive communication technologies.

Para Storper e Venables (2007) o contato face a face é o aspecto mais importante da proximidade, pois facilita a aquisição e a transmissão do conhecimento pela capacidade de exercer **quatro** funções.

A **primeira** função é que o contato face a face funciona como tecnologia da comunicação, particularmente quando a informação a ser transmitida não pode ser codificada. O contato face a face torna possível aprofundar a compreensão do conhecimento e aumentar a velocidade dos *feedbacks* da comunicação e, deste modo, pode proporcionar uma transmissão e aquisição de conhecimento mais eficientes em comparação a outras circunstâncias. Nas palavras de Nohria e Eccles (1992):

> …relative to electronically-mediated exchange, the structure of face-to-face interaction offers an unusual capacity for interruption, repair, feedback, and learning. In contrast to interactions that are largely sequential, face-to-face interaction makes it possible for two people to be sending and delivering messages simultaneously. The cycle of interruption, feedback and repair possible in face-to-face interaction is so quick that it is virtually instantaneous (STORPER e VENABLES, 2004, p. 354).

Além disso, o contato face a face estabelece uma comunicação em diversos níveis (temporal, verbal, físico, contextual, intencional e não intencional), que são essenciais para a transmissão do conhecimento complexo e do conhecimento tácito.

A **segunda** função do contato face a face, apontada pelos autores, é a geração de confiança e a resolução de problemas de incentivos entre os agentes. A comunicação em diversos níveis entre os agentes, proporcionada pelo contato face a face, torna possível revelar questões de intencionalidade. Essas podem exercer um importante papel na mitigação de problemas de incentivo decorrentes do risco de agentes indesejáveis, como *free rider*. Como observado por Storper e Venables (2004, p. 355), "any message may be understood but not believed". Além disso, o contato face a face pode promover o desenvolvimento da confiança entre os agentes. Tal confiança está condicionada à reputação e/ou às relações das partes envolvidas em uma transação, que despendem tempo, dinheiro e esforço para construir um relacionamento. O tempo e o custo da copresença podem ser substanciais, excedendo muito os custos de uma mensagem, irrecuperáveis, em grande medida. Porém demonstrar interesse por um relacionamento contínuo (repetitivo) entre os agentes, leva à criação de vínculos, que, em determinada circunstância, minimizam ou mesmo eliminam os custos de outros encontros, ou até mesmo os do primeiro encontro. Um *e-mail*, por exemplo, apesar de seu menor custo de envio em qualquer momento, não pode garantir que a mensagem seja lida e compreendida. Neste sentido, o contato face a face parece melhorar a confiabilidade da mensagem.

A **terceira** função proporcionada pelo contato face a face é a capacidade de seleção prévia. Isso por que, segundo os autores, ainda que se admita que o contato face a face seja uma tecnologia eficiente de comunicação, é relativamente custoso, tornando necessário selecionar aqueles com quem interagir. Além disso, de acordo com Storper e Venables (2004), o contato face a face dá ao indivíduo a capacidade de socialização, no sentido de o indivíduo ser capaz de desenvolver capacidades específicas para sinalizar para outros que ele pertence a certo mundo e o reconhecimento de outros que pertencem ao mesmo contexto social. Deste modo, o contato face a face realiza um papel importante de seleção em duas escalas de tempo: no curto prazo, ao permitir que potenciais colaboradores avaliem o desempenho de outros grupos de profissionais e redes; e no longo prazo, por meio da socialização.

A **quarta** função é o '*rush*' e o estímulo à imitação que vem do contato face a face. Ainda segundo os autores, o contato face a face reúne todas as capacidades, nos níveis de transmissão, para aumentar a quantidade e a qualidade das informações que podem ser transmitidas. Essas capacidades estão em um processo de autorreforço, condicionados pelo aumento da imitação e da competição entre os agentes. Nas palavras de Storper e Venables (2004, p. 357):

> Psychologists have shown that the search for pleasure is a powerful motivating force in behavior, and certain kinds of pleasure are linked to pride of status and position: we imitate others, try to do better than them and derive pleasure from succeeding at so doing. When we make an effort, and are on the route to success, there is a bio-physical 'rush' that pushes us forward. However, all pleasure quickly recedes as it blends into the preceding 'normal' state, and it is only by once again changing this state that pleasure is found again.

Ou seja, o contato face a face pode gerar o '*rush',* que impulsiona a fazer esforços maiores e melhores.

Outros autores, como Brown e Dunuig (1996) e Wenger (1998), argumentam que além da proximidade física, a proximidade organizacional ou relacional é um fator que também pode exercer papel importante no processo de criação e transmissão do conhecimento. Assim, propuseram uma abordagem que coloca o foco no compartilhamento do contexto profissional, por meio da formação de redes de colaboração que foram chamadas de práticas. O argumento dos autores é que rotinas e práticas que são estabelecidas dentro dessas comunidades nas organizações fomentam o compartilhamento do conhecimento tácito, através do intercâmbio de experiências e da troca de informações (GERTLER, 2007).

Na visão de Gertler (2007), a difusão e transmissão dos conhecimentos ocorrem entre os agentes caso eles compartilhem o mesmo contexto social. Existe assim uma relação entre o conhecimento e o contexto social que está além da ligação entre o conhecimento e a proximidade física. Essa relação acontece de maneira reflexiva, já que o conhecimento tácito tanto define como é definido pelo contexto social, porque permite a aquisição e a transmissão do conhecimento explícito, por meio das regras que permitem a fala e a escrita do conhecimento codificado. Além disso, as rotinas,

costumes e convenções que governam o comportamento social e econômico contêm um forte componente tácito. Ou seja, Gertler (2007) reconhece não apenas a importância da proximidade física como um fator importante para a geração e difusão do conhecimento e a inovação, mas também o compartilhamento do mesmo contexto social entre receptor e transmissor.

Adicionalmente, Breschi e Lissoni (2001) afirmam que o caráter tácito do conhecimento não pode ser considerado uma propriedade intrínseca ao conhecimento, mas sim uma propriedade das trocas de mensagens dentro de uma comunidade epistêmica.[1] Por esse motivo, a transmissão eficaz do conhecimento entre os agentes está sujeita à proximidade física, institucional e cultural.

Dadas essas contribuições, que permitiram o entendimento das características e dos fatores do processo de criação e difusão do conhecimento, foi desenvolvido um conjunto de trabalhos que procuraram compreender quais são os elementos que se relacionam à geração de diferenciais inovativos das regiões.

1.2 Desempenho inovador das regiões

O diferencial inovativo das regiões e países tem sido apontado como decorrente das diferenças, bastantes significativas, dos insumos inovativos entre essas regiões e/ou países (CRESCENZI *et al.*, 2007; FELDMAN e AUDRETSCH,1999).

Vários são os fatores normalmente apontados pela literatura como insumos inovativos que são geradores de *gaps* de inovações. Entre eles estão o volume e a qualidade dos recursos e do pessoal que são destinados a P&D e, em contextos mais amplos, a identidade cultural, institucional, política e econômica das regiões. Além disso, como argumentam Audretsch e Feldman (1996), a concentração espacial da produção está

[1] Aqui comunidade epistêmica é utilizada com o mesmo sentido de comunidade de prática.

fortemente correlacionada à concentração regional da inovação, de modo que o conceito de economias de aglomeração fornece elementos importantes para entender a organização espacial das atividades inovativas.

A importância das aglomerações foi inicialmente apontada por Marshall (1920) em seu estudo sobre distritos industriais ingleses do final do século XIX. De acordo com ele, os *clusters* de empresas em uma região conferem àquelas localizadas nessas aglomerações elementos competitivos importantes, que são capazes de gerar vantagens e diferenciais produtivos. Essas vantagens tornaram-se conhecidas como "externalidades Marshallianas" e são comumente divididas em **economias de especialização, economias de mercado de trabalho e transbordamentos de conhecimento**.

As **economias de especialização** são as economias que advêm da especialização dos agentes em regiões aglomeradas. Para Marshall, a divisão do trabalho e a especialização das tarefas levam à redução dos custos, com o aumento da escala e da qualidade de produção. Assim, as economias de especialização podem oferecer às indústrias localizadas em um *cluster* maior acesso a produtos e serviços por um menor custo (BRESCHI e LISSONI, 2001).

As **economias de mercado de trabalho**, de acordo com Breschi e Lissoni (2001), originam-se da capacidade que as empresas localizadas em uma aglomeração possuem de atrair e formar *pools* de trabalhadores com habilidades similares. Desta maneira, essas empresas possuem disponível um amplo contingente de mão de obra, treinada para as funções que desempenharão no setor, possibilitando redução dr custos, principalmente ligados à especialização e ao treinamento da mão-de-obra. Além disso, a demanda elevada por mão de obra especializada pode conferir aos trabalhadores melhores salários e condições de empregos, uma vez que existirá alguém disposto a recorrer a uma boa seleção de trabalhadores qualificados e especializados na área.

Os **transbordamentos de conhecimento** são definidos como o conhecimento gerado por um agente que atinge outros agentes que não participaram da sua criação. Isto é, são as externalidades correspondentes ao derramamento local de conhecimentos e informações relativas a uma determinada atividade. Eles podem ser intencionais, como quando cientistas publicam os resultados de sua pesquisa, ou não intencionais, como é o caso de invenções imitadas (BRESCHI e LISSONI, 2001). Para Audretsch e Feldman (1996), os contatos face a face e os vínculos locais e frequentes são capazes de promover uma comunicação mais eficiente entre os agentes. Isso favorece o fortalecimento de laços de confiança, que fazem com que os transbordamentos de conhecimento fluam mais facilmente quando os agentes se localizam dentro de uma mesma área. Deste modo, os transbordamentos de conhecimento são vistos como uma externalidade fomentada pela proximidade física entre os agentes e, por isso, limitada a um espaço determinado.

Em resumo, a aglomeração espacial de empresas de uma mesma indústria gera demanda por uma mão de obra qualificada especificamente voltada à atividade da indústria. Essa demanda promove a atração de trabalhadores especializados para o local, na expectativa de melhores empregos e salários, por exemplo. A concentração dessa mão de obra especializada gera um espaço de constante aprendizado de novos conhecimentos, que pode dar condições para ocorrência de inovações que transbordem para outras empresas.

Deve-se apontar ainda que as externalidades geradas pela aglomeração podem ser divididas entre tecnológicas e pecuniárias. Para Breschi e Lissoni (2001) as externalidades pecuniárias, ou de rendas, são aquelas que podem ser transmitidas através de mecanismos de mercado e, por isso, são mensuradas por seus impactos no custo e no preço. São exemplos desse tipo de externalidade as economias de especialização e as economias de mercado de trabalho.

Já as externalidades tecnológicas são aquelas propagadas diretamente pelas empresas, e se caracterizam pela ausência de controle de quem as transmite e de

quem as recebe (incidentais). Por essa razão, as externalidades tecnológicas se materializam através das interações não mercado e, em princípio, estão acessíveis para todos os membros da comunidade local, com alguns requisitos para absorção (BRESCHI e LISSONI, 2001, p. 979). Assim, os transbordamentos de conhecimento podem ser classificados como uma externalidade de origem tecnológica.

De acordo com Breschi e Lissoni (2001), tendo em vista a definição que distingue as externalidades pecuniárias das tecnológicas, é muito mais fácil mensurar as primeiras. A razão disso é que, como apontou Krugman (1991), os transbordamentos de conhecimento, em contraste com as externalidades pecuniárias são invisíveis, não deixam rastros e, por isso, não podem ser mesurados ou rastreados (JAFFE *et al*., 1993, p. 578).

Todavia, para Jaffe *et al.* (1993), é possível obter indícios dos transbordamentos de conhecimento por meio das citações de patentes. Ao solicitar uma patente, obrigatoriamente, deve-se citar patentes correlacionadas já existentes e informar a localização geográfica de seu(s) inventor(es). Assim, ao comparar a localização geográfica do(s) inventor(es) da patente citada e a localização do(s) inventor(es) da patente citante, pode-se ter ideia de como ocorrem os transbordamentos de conhecimento. Jaffe (1989) também aponta ser possível, por meio da função de produção do conhecimento, que se analise a existência dos limites geográficos dos transbordamentos de conhecimento, ainda que estes sejam invisíveis. Para isso, recorre-se à introdução de um termo de coincidência geográfica entre as pesquisas da universidade e da empresa que geram inovações.

Desde a análise de Marshall (1920) e os estudos empíricos de Jaffe (1989) e Jaffe *et al.* (1993), diversos estudos foram desenvolvidos na tentativa de melhor entender e explicar a existência e a difusão dos transbordamentos de conhecimento. Entre os autores que se preocuparam em mensurar os limites geográficos dos transbordamentos de conhecimento estão Audretsch e Feldman (1996), os quais destacam que a geografia produz uma relação de reciprocidade entre a aglomeração e a existência de

transbordamentos. Visto que a concentração espacial de empresas se justifica pelo acesso facilitado a um conjunto de benefícios que são importantes para o aumento da sua competitividade no mercado, as aglomerações fomentam as externalidades, como transbordamentos, gerando esses benefícios. Ao mesmo tempo, os transbordamentos de conhecimento são limitados geograficamente, promovendo a aglomeração. Em suma, a aglomeração pode ser resultante dos transbordamentos de conhecimento, que, por sua vez, são facilitados pelas aglomerações (JAFFE *et al.*, 1993; AUDRETSCH e FELDMAN, 1996).

Se por um lado coloca-se em destaque Marshall (1920), por apontar que os transbordamentos de conhecimento ocorrem mais facilmente em regiões com interações entre empresas de habilidades semelhantes e que respondem a preocupações comuns. Por outro lado, Jacobs (1969) é a referência para os que argumentam que os transbordamentos de conhecimentos podem derivar da variedade e da diversidade de indústrias próximas umas das outras. Isso porque, segundo Jacobs (1969), a fonte mais importante de transbordamentos de conhecimento é externa à indústria em que a empresa opera.

Para Marshall são locais com estrutura produtiva mais especializada – que opera, principalmente, uma indústria específica - que geram externalidades comumente chamada de externalidades Marshallianas[2], como os transbordamentos de conhecimento (BEAUDRY e SCHIFFAUEROVA, 2009, p. 318). Já para Jacobs é a proximidade de diversas e distintas indústrias promove a imitação e fomenta o compartilhamento e a recombinação de ideias e práticas complementares entre os

[2] Tratadas por Marshallianas em função do trabalho pioneiro de Marshall e também pelo acrônimo MAR (Marshall-Arrow-Romer), devido aos trabalhos que lidavam com a importância dos transbordamentos entre empresas do mesmo setor pelos autores.

agentes e, portanto, as externalidades seriam provenientes de uma estrutura regional industrial diversificada e são chamadas de externalidade de diversificação.[3]

Combes (2000) alinha-se a esse argumento por apontar que inovação em um setor industrial pode ser incorporada por outro setor. Essa troca de conhecimento complementar facilita a busca e a experimentação na inovação. Nas palavras GLEASER *et al.* (1992, p. 1.151):

> The evidence suggests that cross-fertilization of ideas across industries speeds up growth. The growth of cities is one manifestation of this phenomenon, but there may be others. The results would imply, for example, that open societies, with substantial labor mobility across industries, will exhibit greater spread of ideas and growth. Similarly, the cross-fertilization perspective argues in favor of such labor flows as immigration and migration across areas. If Jane Jacobs is right, the research on growth should change its focus from looking inside industries to looking at the spread of ideas across sectors.

Em resumo, os autores que ressaltam os benefícios da especialização mostram a presença de externalidades de especialização como fomentadoras do processo de criação e difusão do conhecimento. Já os autores que reforçam os benefícios da diversidade consideram as externalidades de diversificação como facilitadores desse processo.

A literatura empírica que trabalha nesse contexto fornece evidências que suportam ambas as teorias. Os estudos de Audretsch e Feldman (1999), Carlino *et al*. (2001) e Co (2002) suportam a teoria de Jacobs, assinalando os efeitos positivos da diversidade para alavancar as inovações. Em oposição, Penne (2004), em seu estudo sobre os determinantes da inovação, medidos por meio da contagem de inovação possibilitada por um questionário enviado às empresas, encontrou que a especialização industrial nas regiões é mais importante para fomentar a inovação (MONTENEGRO *et al*., 2011).

Por sua vez, o estudo de Crescenzi *et al*. (2007), que analisou e comparou a dinâmica inovativa das regiões nos Estados Unidos e na Europa, apontou que, além das

[3] Também conhecida por externalidades Jacobianas.

diferenças da quantidade e qualidade dos insumos inovativos, as políticas e as instituições – que levam ao gap inovativo das regiões, assim como os diferentes padrões de organização espacial das atividades inovativas também apresentaram-se como importantes fatores geradores de diferenciais inovativos em ambas as regiões. No entanto, na Europa, as externalidades de diversidade mostraram-se fomentadores de atividade inovativa, enquanto as externalidades de especialização foram prejudiciais na dinâmica inovativa das regiões. Já nos Estados Unidos, são de externa importância para fomentar a inovação nas regiões tanto as externalidades de diversidade como as de especialização.

O trabalho de Beaudry e Schiffauerova (2009) analisou a literatura empírica que trata da teoria dos efeitos da especialização e/ou diversificação sobre o desempenho da região. Para os autores, não existe dúvida de que os processos de criação e a difusão dos conhecimentos envolvem as externalidades Marshallianas e Jacobianas. Contudo, não se consegue definir qual entre as duas externalidades é mais importante aos transbordamentos de conhecimento. Segundo esses autores, a causa principal disso advém da dificuldade de mensuração dos transbordamentos, uma vez que não existe nenhuma prova direta dos transbordamentos de conhecimento e, provavelmente, nunca haverá. (*ibid*. p.320).

Beaudry e Schiffauerova (*ibid*.) apontam que existem, nos trabalhos analisados, tanto evidências que mostram que os benefícios para geração de crescimento e/ou inovação são causados pela especialização, como os que ressaltam que os efeitos positivos são oriundos da diversificação. Assim, os autores ressaltam que a especialização não é um fator que se coloca de forma oposta à diversificação. De modo que parte substancial dos estudos reforçam a combinação de externalidades MAR e Jacobianas como fomentadoras de crescimento e/ ou inovação. Dessa forma, os autores ressaltam que "depende" tem sido a resposta mais comum quando se pergunta qual das externalidades é mais benéfica à geração de inovação (BEAUDRY e SCHIFFAUEROVA, 2009, p. 319). Isso porque depende da maneira como é medido, onde é medido, em que indústria e qual nível de agregação. Ou seja, os diferentes

resultados sobre a importância das externalidades de especialização ou diversificação para a geração de inovação podem estar relacionados às diversas formas metodológicas utilizadas como variações dos setores e níveis de agregação das regiões em que trabalham os estudos e ainda as variadas maneiras como são medidas as externalidades. Assim, os autores analisam **cinco** questões que podem ser causadores de diferentes resultados na análise da estrutura industrial como determinante da inovação.

A **primeira** questão está relacionada à utilização de diferentes indicadores que servem como medida das externalidades Jacobianas e Marshalianas. Para a medida das externalidades Marshallianas, 75% dos estudos analisados por Beaudry e Schiffauerova (2009) utilizaram-se do *quociente locacional* (QL)[4]. Por outro lado, os indicadores de externalidades Jacobianas apresentaram maior variedade, sendo comum o uso do índice *Herfindahl Hirschman,*[5] do índice de *Gini,*[6] da quantidade da população local e da população empregada local. Os resultados dessa análise mostraram que tanto os indicadores de externalidades MAR como Jacobianas apresentaram diferenças

---

[4] Este indicador é medido pela relação entre a participação da indústria em uma região (como município ou microrregião) e a participação da mesma indústria em uma região base (que contempla uma região maior, como um estado ou país). A fórmula do QL é $QL = \dfrac{x^k_{i(t)} \Big/ \sum_k x^k_{i(t)}}{\sum_i x^k_{i(t)} \Big/ \sum_k \sum_i x^k_{i(t)}}$

[5] Este indicador é medido pela participação de cada empresa no mercado e pode ser equalizado da seguinte maneira: $HH_n = \sum_{i=1}^{n} \left(x_i \Big/ \sum_i x_i \right)$

[6] Este indicador é medido a partir da comparação com o total do setor, procurando mensurar a concentração espacial de atividades econômicas. O coeficiente de Gini Locacional é descrito pela seguinte equação: $GL = 1 - \sum_{k=0}^{k=m-1} (x_{k+1} - x_k)(y_{k+1} + y_k)$

significativas da avaliação do impacto da estrutura industrial na região sobre a inovação, quando comparados por diferentes indicadores empregados. Porém, as variações são menores para os indicadores de externalidades Jacobianas do que para os de externalidades Marshallianas.

A **segunda** possível causa de resultados distintos encontrados nos diferentes estudos está relacionada ao nível de agregação utilizado na classificação industrial das atividades. De acordo com Beaudry e Schiffauerova (2007), existe uma tendência de se detectar as externalidades Jacobianas em níveis mais desagregados de classificação industrial, em detrimento das externalidades MAR. Os autores destacam também que a utilização de desagregação industrial em 2 dígitos (amplo) ou mesmo 3 dígitos (média), combinada a um indicador de medida de tamanho, tende a ressaltar externalidades MAR e subestimar externalidades Jacobianas.

A **terceira** questão relaciona-se à classificação dos setores industriais. Segundo Beaudry e Schiffauerova (2007), os setores industriais apresentaram pouca variação nos resultados dos estudos sobre a *performance* econômica em regiões especializadas ou diversificadas. No entanto, uma ligeira diferença aponta maiores efeitos das externalidades MAR em indústrias de baixa tecnologia e das externalidades Jacobianas em indústrias de alta tecnologia.

A **quarta** questão, apontada pelos autores, é a unidade geográfica de observação das regiões. Ou seja, segundo Beaudry e Schiffauerova (2007), análises realizadas em diferentes unidades geográficas podem ressaltar diferenças dos efeitos de externalidades MAR e Jacobianas no crescimento, na produtividade e na inovação. Pois quanto menor for o nível de agregação regional dos estudos – tanto para externalidades de especialização como para externalidades de diversificação –, melhor são captados os efeitos dessas externalidades sobre o crescimento ou produtividade de inovação. Além disso, existe um efeito conjunto da utilização de diferentes níveis de agregação e classes de setor. Segundo os autores, os estudos em que foram utilizados nível regional mais agregado, como estados e províncias, ou mesmo uma classe

industrial mais agregada, tendem a detectar mais externalidades MAR do que Jacobianas. Enquanto isso, os estudos que trabalharam no nível regional como cidade (SMA ou MSA[7]) e núcleos industriais mais desagregados encontraram, geralmente, mais efeitos Jacobianos do que MAR. O limite parece ser o nível de agregação média, tanto no que se refere à agregação regional como à classe industrial.

A **quinta** questão que os autores indicam são as diferenças entre países e regiões, visto que o ambiente econômico e a distribuição da população variam de um país para outro. Segundo Beaudry e Schiffauerova (2007), à exceção do Reino Unido, em que a maior parte dos estudos apresentaram efeitos positivos para as externalidades de especialização, nos estudos na Espanha, França e Holanda foram encontrados efeitos para externalidades Jacobianas. Enquanto em outros países, evidências suportaram ambas as teorias.

Neste sentido, ao avaliar o impacto da estrutura produtiva no desempenho inovador de uma região, é preciso estar ciente das possíveis diferenças que determinados indicadores e metodologias podem gerar. Principalmente quando são referentes aos transbordamentos de conhecimento, cujas formas de medida e mecanismos foram alvo de diversos estudos na tentativa de melhor compreensão.

1.3 Transbordamentos de conhecimento

Recentemente, a importância dos transbordamentos de conhecimento tem sido apontada por diversos autores, como Jaffe *et al*. (1993), Audretsch e Feldman (1996),

[7] SMAs (Standard Metropolitan Áreas) ou MSA (Metropolitan Statistical Áreas) representa uma área de núcleos que contém um núcleo de população substancial em conjunto com as comunidades adjacentes que possuem elevado grau econômico e social integrada ao núcleo. Foram criadas com principal objetivo de permitir a padronização de dados relativos as áreas (UNITED STATES CENSUS BUREAU).

Crescenzi *et al*. (2007). Como já observado anteriormente, os transbordamentos de conhecimento podem ser entendidos como aqueles conhecimentos que foram criados dentro de uma empresa, uma universidade, um determinado local e são transmitidos para outras empresas, universidades ou outros locais que não fizeram parte da geração desse conhecimento (Feldman, 1999). Também permitem o avanço conjunto de pesquisas que não estão dentro do local onde se originaram.

Os transbordamentos de conhecimento são provenientes principalmente da componente tácita do conhecimento que, como já mencionado, é altamente contextual e difícil de ser codificado. Sendo assim, supõe-se que eles são mais facilmente transferidos entre os agentes colocalizados, por facilitar a comunicação, estimular a busca de novos conhecimentos e gerar laços locais de confiança nas relações pessoais. Uma das formas dessas interações são os contatos face a face. Assim, segundo Feldman (1999), os transbordamentos de conhecimento podem explicar por que as atividades inovativas são com frequência encontradas agrupadas espacialmente. Ou, nos dizeres de Audretsch (1998, p. 18), "since knowledge is generated and transmitted more efficiently via local proximity, economic activity based on new knowledge has a high propensity to cluster within a geographic region". Além disso, os *clusters* regionais tendem a oferecer maiores oportunidades inovativas e maior difusão do conhecimento do que locais dispersos. Isso dá aos transbordamentos um caráter circular e cumulativo, pois quanto maior a ocorrência de transbordamentos de conhecimento, maior é a tendência de que aconteçam novos transbordamentos que fortaleçam o conhecimento local.

Neste sentido, como já afirmado anteriormente, existe uma relação recíproca entre os transbordamentos e a aglomeração: os transbordamentos tanto podem definir como serem definidos (n)a aglomeração.

O conhecimento que transborda é visto como um bem público (puro) que está disponível e gratuito a todos que o desejam e pode ser explorado por diversos usuários ao mesmo tempo (não rivalidade). Isso significa que a utilização do bem por

determinados agentes não restringe a utilização também de outros agentes. Além disso, o conhecimento que transborda é principalmente tácito, ou seja, altamente contextual e difícil de codificar. Por isso, dependerá da capacidade dos agentes de interpretar e decodificar o conhecimento, sendo a proximidade espacial um facilitador. Portanto, embora seja um bem público, não é acessível a todos, já que local (BRESCHI e LISSONI, 2001, p. 980).

De acordo com Cohen e Levinthal (1990), a capacidade de absorção dos agentes é cumulativa e está relacionada às habilidades individuais das pessoas (trabalhadores) que estão inseridas nas empresas. Ela permite que as empresas possam se apropriar de eventuais transbordamentos de diferentes fontes, sendo essencial para o desempenho inovativo da firma.

Além disso, segundo Breschi e Lissoni (2001), esta capacidade se torna maior quando os agentes compartilham o mesmo contexto, como nas comunidades epistêmicas, e por isso, os mecanismos de códigos presentes nessas comunidades podem fazer com que o conhecimento tácito viaje longas distâncias. No entanto, o conhecimento também pode representar um mecanismo de represamento, como quando não se tem um ambiente propício ou agentes capazes de absorver e transmitir o conhecimento disponível.

No que tange às formas de mensurar os transbordamentos de conhecimento, o trabalho de Jaffe (1989) foi o primeiro a utilizar a função de produção do conhecimento. Em seu trabalho, o autor relaciona indicadores de *input* e *output* relacionados à criação de conhecimentos. Além dos tradicionais insumos inovativos, como pesquisa acadêmica, era possível adicionar uma medida que seria *proxy* para os transbordamentos de conhecimento. Deste modo, para Jaffe (*ibid.*), tornou-se possível evidenciar o efeito indireto dos transbordamentos de conhecimento para/na criação e difusão de inovação, principalmente em determinados setores. Além disso, constatou-se que os transbordamentos de conhecimento estavam limitados geograficamente e que seus

efeitos mais importantes ocorrem apenas perto da região fonte do novo conhecimento gerado.

O trabalho de Jaffe (*ibid.*) foi de extrema importância nesse debate, por inspirar um conjunto mais amplo de trabalhos voltados à compreensão dos transbordamentos de conhecimento e suas possíveis formas de mensuração. Todavia, como indicado anteriormente, o conceito de transbordamento de conhecimento com suas características torna o processo de mensuração e análise bastante difícil.

Entre as diversas formas apontadas na literatura para mensurar os transbordamentos de conhecimento, Jaffe *et al*. (1993) utilizaram como evidências empíricas as citações de patentes. Isso porque a localização dos inventores de um objeto de patente é vista como um indicador da localização do conhecimento. Deste modo, a comparação entre a localização geográfica das citações com a localização da patente que originou a citação permite mensurar e rastrear os transbordamentos de conhecimentos. Os resultados de Jaffe *et al.* (*ibid.*) apontaram que os transbordamentos de conhecimento ocorrem mais fortemente quando há a colocalização dos agentes, ou seja, quando a localização de inventores do objeto de patente é a mesma de inventores do objeto de uma patente correlacionada. Ressalta-se que essa evidência não havia sido comprovada no trabalho anterior de Jaffe, em1989 (JAFFE, 1989; JAFFE *et al*, 1993).

Outro estudo é o de Audretsch e Feldman (1996), que trata dos fatores que podem explicar a concentração das atividades inovativas. Os resultados encontrados pelos autores mostraram que os transbordamentos de conhecimento são um fator importante para fomentar a concentração das atividades inovativas, ressaltando que indústrias nas quais os transbordamentos de conhecimento exercem um papel importante tendem à maior concentração de suas atividades inovativas que outras em que as externalidades do conhecimento são menos importantes.

Por este motivo, os transbordamentos de conhecimento são vistos como uma importante externalidade do conhecimento, porém, são limitados no espaço. De acordo

com Audretsch e Feldman (1996), neste espaço, como as empresas estão operando próximas das fontes de conhecimento, existe uma tendência a que os produtores introduzam inovações mais rapidamente do que outras empresas localizadas em outros espaços.

Cabe ressaltar que, embora as diversas formas de identificar e mensurar os transbordamentos de conhecimento tenham se difundido na literatura, alguns autores, como Breschi e Lissoni (2001), apresentam algumas insuficiências no que se refere às metodologias, dados e conceitos utilizados na mensuração dos transbordamentos de conhecimento. Sobre estudos de transbordamentos de conhecimento a partir da função de produção do conhecimento, os autores apresentam **três** insuficiências importantes. Como assinalam os autores,

> The theory of knowledge spillovers, derived from the knowledge production function, suggests that the propensity for innovative activity to cluster spatially will be the greatest in industries where tacit knowledge plays an important role. It is tacit knowledge, as opposed to information, which can only be transmitted informally, and typically demands direct and repeated contacts (Audretsch, 1998, p. 23 em Breschi e Lissoni, 2001, p. 982).

A **primeira** insuficiência apontada pelos autores está relacionada à unidade geográfica utilizada para analisar o espaço no qual o conhecimento deve circular. Os estudos que trabalham com as regiões norte-americanas normalmente se valem dos estados americanos como unidade geográfica. De acordo com Breschi e Lissoni (2001), entretanto, os estados norte-americanos são inadequados para admitir que inventores, gestores e empresários que vivem dentro dessas regiões terão mais oportunidades de realizar contatos face a face do que com pessoas de outras regiões, já que os estados são demasiadamente grandes. Além disso, não se pode supor que haja maior proximidade cultural que permita o aumento da confiança.

A **segunda** insuficiência para Breschi e Lissoni (2001) está na definição das áreas tecnológicas. Com intuito de evitar grandes repartições das classes nas quais se classificam as patentes, geralmente agrupam-se as patentes por um conjunto similar de classes, que também são demasiadamente amplas, segundo os autores. Torna-se

difícil supor que pessoas ativas nas disciplinas específicas dentro de tais áreas (como eletrônica, ótica e tecnologia nuclear) teriam maior probabilidade de compartilhar ou combinar os seus conhecimentos do que com pessoas que trabalham em disciplinas pertencentes a diferentes campos. Ou seja, é difícil presumir que haja coincidência entre as competências tecnológicas dos agentes inovativos.

Contudo, vale ressaltar que Jaffe (1989) estava ciente deste problema e tentou corrigir essas insuficiências por meio da inscrição de uma variável que controla a colocalização dos agentes. Porém, de acordo com Breschi e Lissoni (2001), o mesmo não ocorre em outros estudos, como o de Acs *et al*. (1992).

A **terceira** insuficiência, ainda segundo Breschi e Lissoni (2001), é quanto ao caráter dos indicadores utilizados para mensurar os transbordamentos de conhecimento, sendo preciso ter cautela. Primeiramente, quanto à utilização de um único indicador para mensurar as externalidades Marshalianas, que misturam externalidades geradas por mecanismos de mercado e não-mercado. Ainda que se tente separar as externalidades, os indicadores utilizados para mensurar os transbordamentos de conhecimentos são equivocados e recaem em externalidades pecuniárias (mediadas pelo mercado), ou seja, economias de especialização e economias de mercado de trabalho. Um exemplo é a utilização da mobilidade de pessoal. Esta, de acordo com os autores, está ligada ao mercado de trabalho e por isso não deve ser utilizada como indicador de transbordamento de conhecimento, já que eles são parte da componente tácita do conhecimento que é uma externalidade tecnológica (*ibid*., p. 980).

O trabalho de Gleaser *et al.* (1992) avaliou o crescimento da indústria em diferentes setores com intuito de verificar o papel dos transbordamentos tecnológicos para o crescimento econômico. Os autores afirmam que os transbordamentos são mais efetivos em locais em que a comunicação entre pessoas é mais abundante, como é o caso das cidades. Além disso, apontam para a diversidade regional como impulsor do crescimento do emprego e dos salários nas indústrias, em oposição à especialização regional.

No Brasil, os estudos que procuram compreender a dinâmica inovativa apresentam um caráter bastante descritivo. De forma geral, procuram analisar como as atividades inovativas estão distribuídas no espaço. Em grande parte, a razão para existência de trabalhos majoritariamente descritivos ocorre devido à ausência de dados regionalizados que permitam avaliar os fatores, tanto no que se refere à quantidade e à qualidade das inovações, como aos fatores regionais que possam ser importantes.

Gonçalves (2007) realizou uma análise exploratória para analisar o padrão da atividade inovadora nas microrregiões brasileiras. O autor analisa a dependência e a heterogeneidade espaciais da inovação no Brasil, por meio do cálculo das estatísticas *I* Moran e do Moran Local, com dados de patentes *per capita* em 1999-2001 (base do INPI). O autor conclui que não existe aleatoriedade na distribuição de patentes *per capita* no Brasil, existindo um regime de polarização Norte-Sul, em que as macrorregiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste são marcadas pela homogeneidade em termos de baixa atividade tecnológica e, contrariamente, as regiões Sul e Sudeste são as que apresentam maior padrão de inovação.

Outra análise foi realizada por Montenegro *et al.* (2011), que procurou compreender os determinantes da atividade inovativa nas regiões do estado de São Paulo. Os autores mostraram que a presença de sistemas locais de produção, tanto especializados como diversificados, são importantes para o fomento das inovações. Além disso, o nível educacional da população dos empregados nas indústrias mostrou-se uma fundamental variável da capacidade das empresas na região de transformar pesquisa e desenvolvimento em inovação.

O estudo de Simões *et al*. (2005), que adotou uma metodologia para regionalizar os dados agregados de informações da P&D no Brasil, apontou que a distribuição tanto setorial como regional é altamente concentrada. Em apenas 5 dentre os 23 setores analisados são encontrados 58% do montante gasto em P&D no Brasil. Além disso, o estado de São Paulo lidera as inovações realizadas no país, com 57%, sendo o primeiro em 19 setores. Mostraram-se importantes também os estados da região sul do

Brasil. De forma geral, como já referido, os resultados destacam que o gasto em P&D no Brasil está em regiões que contam com infraestrutura que permite o desenvolvimento mais intenso da atividade inovativa, o que pode ser justificado pela presença de economias de aglomerações presentes nesses estados (*ibid.*, p. 182).

No estudo de Garcia *et al.* (2011), que avaliou o efeito da proximidade geográfica nas interações entre universidades e empresas brasileiras, verificou-se que a localização da empresa, no nível microrregião, mesorregião ou unidade federativa, é a mesma da universidade com que interage, o que sugere a importância dos fluxos locais de conhecimento no Brasil. Além disso, existem efeitos de vizinhança que podem ser vistos nas microrregiões brasileiras, mas não nas mesorregiões, apontando para a existência de transbordamentos espaciais importantes apenas nas microrregiões.

É nesse contexto que se insere o objeto de estudo desta dissertação. Procura-se identificar os determinantes regionais que podem impactar a capacidade inovativa do estado de São Paulo. Ou seja, o que se pretende é avaliar como a distribuição geográfica dos diferentes insumos inovativos nas microrregiões de São Paulo influenciam seus resultados inovativos. Destaca-se a dimensão espacial dos transbordamentos de conhecimento, já que são designados como um importante insumo para a inovação, fomentado na concentração espacial dos agentes. Além disso, explora-se o impacto da estrutura industrial dessas regiões sobre suas inovações. E também a influência da densidade das interações entre universidades e empresas nas regiões. Para isso, utiliza-se a função de produção do conhecimento que permite correlacionar os variados insumos inovativos aos resultados da inovação em diversos níveis de agregação regional.

CAPÍTULO II: MODELO E METODOLOGIA

2.1 Função de Produção do Conhecimento

Um dos modelos bastante encontrados na literatura de mudança tecnológica é a função de produção do conhecimento que foi formalizada por Griliches (1979). A função de produção do conhecimento permite que se correlacione os insumos inovativos aos resultados da inovação, ou seja, os resultados da inovação alcançados pelas empresas são uma função dos esforços inovativos, em que o conhecimento é o insumo mais decisivo.

Segundo Griliches (1979), o conhecimento, diferentemente das entradas tradicionais da função de produção – terra, capital e trabalho – possui valor econômico intrinsecamente incerto e assimétrico entre os agentes, o que lhes garante diferencial competitivo. Esse conhecimento está vinculado, entre outros fatores, aos esforços de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das empresas. Nesse contexto, a função de produção de conhecimento foi formalizada pelo autor da seguinte maneira:

$$K_i = \alpha \cdot RD_i \cdot HK_i \cdot \varepsilon_i$$

No modelo, *K* é a medida do novo conhecimento produzido pelas empresas, medido usualmente por patentes, que eleva a produtividade das empresas; o insumo considerado mais importante para gerar esse novo conhecimento são os esforços de P&D das empresas, representado por *RD*; *HK* são os insumos tradicionais (terra, capital e trabalho); e ε é o termo do erro. Todos são determinados no setor industrial da empresa *i*.

Foi a partir da função de produção formalizada por Griliches que Jaffe (1989) adaptou adicionando-a uma nova dimensão, o espaço, aos insumos e aos *outputs* inovativos. Ressalta-se que com o estudo de Griliches (1969) era possível trabalhar em unidades espaciais, o que significava, no entanto, deixar de olhar para o setor. Nesse sentido, o

trabalho de Jaffe (1989) foi de extrema importância, uma vez que tornou possível trabalhar conjuntamente setor e espaço.

Além disso, como aponta Griliches (1979, p.100), a intensidade de P&D das empresas não depende apenas de seus esforços, mas também do que está acessível a elas. Por isso, Jaffe (1989) acrescentou aos insumos inovativos uma variável que possibilitou relacionar a localização da pesquisa realizada pelas empresas e a localização da pesquisa realizada pelas universidades. Essa variável foi captada por um termo de coincidência geográfica entre a localização das pesquisas. A introdução dessa variável possibilitou a busca por evidências empíricas da existência de transbordamentos de conhecimento locais que partem das universidades para as empresas. A variante da função de produção desenvolvida por Jaffe (*ibid.*) pode ser representada da seguinte maneira:

$$\log(P_{ikt}) = \beta_{1k} \log(PD_{ikt}) + \beta_{2k} \log(U_{ikt}) + \beta_{3k} [\log(U_{ikt}) * \log(C_{ikt})] + \varepsilon_{ikt}$$

Nessa equação, *P* é a medida de patente; *PD* é a P&D industrial; *U* é a pesquisa acadêmica; *C* é a medida de coincidência geográfica da pesquisa industrial e universitária e ε é o erro. Todos os elementos são agora determinados na região *i*[8] nas áreas tecnológicas *k* e no tempo *t*. Essa variante da função de produção do conhecimento proposta por Jaffe (*ibid.*) deslocou a unidade de observação da empresa para a região e, por isso, tornou-se a principal referência nos estudos empíricos relacionados à geografia da inovação.

Essa equação significa que os resultados da inovação de uma indústria em uma região dependem de seus esforços em P&D industrial, sua pesquisa na universidade local e sua localização. Assim, um coeficiente positivo e significante da variável da pesquisa acadêmica sinaliza que a universidade transfere tecnologia interferindo na geração de conhecimento e, por conseguinte, na inovação. Desse modo, quanto maior o

[8] No estudo de Jaffe (*ibid.*) a unidade geográfica utilizada foi estadual (estados americanos).

coeficiente, significa que maior é o impacto do conhecimento da universidade para empresas gerarem suas inovações.

Como já apontado, o trabalho de Jaffe (*ibid*.) destaca-se também por introduzir o termo de coincidência geográfica da pesquisa industrial e universitária, o que tornou possível evidenciar a existência de transbordamentos de conhecimento das universidades para empresas. Segundo o autor, um coeficiente positivo e significante do termo de coincidência geográfica revelaria a importância da proximidade geográfica para exploração dos transbordamentos de conhecimento. No entanto, em seus resultados não foram encontrados evidências suficientes que medissem o impacto da coincidência geográfica de universidade e/ou laboratórios de pesquisa dentro de uma região como geradores de transbordamentos de conhecimento.

> There is only weak evidence that spillovers are facilitated by geographic coincidence of universities and research labs within the state. It is interesting that the effect comes through more clearly within technical areas than it does in total across areas (*Ibid*,, p. 968).

Destaca-se que parte da dificuldade encontrada por Jaffe (1989) para mensurar os transbordamentos, está ligada ao fato de que a unidade geográfica utilizada no estudo foram os estados norte-americanos. Como Breschi e Lissoni (2001) apontam existem limites para os transbordamentos. Esses limites em grande parte são menores do que estados. Assim, estados norte-americanos podem ser considerados demasiadamente grandes para supor que os transbordamentos ainda ocorram.

Essas evidências foram obtidas em trabalhos posteriores, como em Feldman e Audretsch (1999), Carlino *et al.* (2001), Crescenzi *et al.* (2007), que também utilizaram a estrutura da função de produção do conhecimento em unidades geográficas menores que estados. Nesses modelos, foram adicionados também variáveis controle e das características estruturais das regiões com o intuito de tornar possível a comprovação empírica de transbordamentos de conhecimento e a relação entre geografia e inovação.

Em boa medida, uma parcela desses estudos se preocupou em compreender como a localização das atividades inovativas impacta a geração de outras inovações. Como

parte disso, as pesquisas procuraram entender a relação dos transbordamentos com a localização e a proximidade geográfica dos agentes envolvidos no processo de inovação. Assim, os transbordamentos locais de conhecimentos foram inseridos como parte dos insumos inovativos.

O trabalho de Crescenzi *et al.* (2007) utilizou-se de um único modelo, a partir da função de produção do conhecimento, para analisar os diferentes fatores relacionados aos esforços inovativos que impactam na dinâmica da inovação nas regiões da Europa e dos Estados Unidos. De acordo com os autores, tanto nas regiões mencionadas, não somente os investimentos em P&D são insumos importantes para a geração de inovações, como também os transbordamentos de conhecimento, oriundos de outras regiões, são de extrema importância e/ou um insumo alternativo da inovação. Aponta-se assim a importância dos transbordamentos de conhecimento para a geração de inovações em ambas as regiões.

No entanto, conforme Cohen e Levithal (1990), a capacidade de assimilação desses transbordamentos relaciona-se com a competência que as empresas têm em reconhecer, assimilar e aplicar um novo conhecimento. Essa aptidão depende de uma série de características da empresa, de que fazem parte as capacidades individuais de seus empregados, a forma de organização e os investimentos em P&D. Entre os elementos fundamentais relacionados às capacidades individuais dos empregados estão a educação e a qualificação da mão-de-obra. Assim, esses elementos refletem as estruturas socioeconômicas das regiões que refletem na capacidade que a empresa tem de absorver ou apropriar conhecimentos oriundos de outras fontes da região ou de outras. E apresentam-se assim como elementos chaves para geração de inovações.

Os resultados encontrados por Crescenzi *et al.* (2007) reforçam esse fenômeno através da relação, positiva e significante, entre nível educacional da população e o impacto na geração de inovações das empresas inseridas nas regiões, tanto nos Estados Unidos como na Europa.

Quanto à influência exercida pela estrutura regional nos transbordamentos, Aharonson *et al.* (2007) exploraram aqueles ocorridos nas empresas canadenses de biotecnologia. Os autores apontaram que tais transbordamentos são dependentes das interações face a face. Por isso são altamente localizados em regiões concentradas.

Isso converge com os resultados encontrados por Jaffe *et al*. (1993): ao analisarem os transbordamentos através da comparação de citações de patentes, os autores concluíram que os transbordamentos são altamente concentrados e limitados geograficamente. Segundo os autores, o resultado revela que os transbordamentos representam um insumo importante para inovação que depende da distância de onde se origina e devem ser mais fomentados em regiões aglomeradas.

Audretsch e Feldman (1996), por sua vez, analisaram o papel da concentração a partir do cálculo de Gini locacional de patentes e da produção. Os autores apontaram que a localização e a proximidade geográfica dos agentes envolvidos no processo de inovação são extremamente importantes para o aproveitamento dos transbordamentos. Nesse sentido, notaram que as empresas se aglomeraram nos locais em que o novo conhecimento econômico possui um papel importante, ou ainda, nos locais em que insumos inovativos como a P&D industrial e acadêmica, bem como a qualificação da mão de obra são mais relevantes. Além disso, os pesquisadores destacam que mesmo que empresas despendam valores baixos em P&D, como em algumas empresas novas ou de pequeno porte, é possível gerar inovações caso consigam explorar os transbordamentos de conhecimentos gerados por outras empresas ou universidades locais.

No entanto, essas concentrações possuem diferentes estruturas produtivas que atuam de forma variada sobre as empresas e, consequentemente, na geração de inovação das empresas inseridas nas regiões. Crescenzi *et al.* (2007) apontam que a diferença da estrutura produtiva entre uma região e outra é um fator muito importante que pode causar *gaps* de inovação entre regiões. Os resultados dos autores revelaram que

regiões que exibem uma estrutura produtiva diversificada são melhores ao fomento da inovação do que regiões que apresentam uma estrutura produtiva especializada.

Estes resultados reforçam a análise de Feldman e Audretsch (1999) quando indicam que aglomerações diversificadas podem apresentar mais disponibilidade e oportunidades de contato com um conjunto de diferentes atores diversificados e complementares. Esse aumento da disponibilidade de acesso, gerado pela diversificação, deve contribuir para o aumento dos transbordamentos de conhecimento, bem como para o compartilhamento de uma base de conhecimento que é mais condizente com a inovação do que a especialização. De modo adicional, o trabalho de Aharonson *et al.* (2007) destaca que a concentração de empresas semelhantes, em regiões especializadas, são mais favoráveis às incubadoras, enquanto a diversidade industrial, em regiões diversificadas, são de extrema importância na criação de novos conhecimentos que geram as inovações.

Assim, como apontado por Crescenzi *et al.* (2007), a produção de conhecimento nas regiões que geram inovações é influenciada por um conjunto de processos territoriais, de organização espacial de suas atividades inovativas.

Baseado nesse conjunto de autores, observa-se que a inovação gerada nas empresas disponíveis em uma região – a inovação regional – é uma função da organização espacial das atividades de inovação. Neste trabalho, a inovação regional, apesar de existirem outros fatores, será resumida em três fatores: os esforços em P&D da região, os esforços inovativos que essa região consegue aproveitar de regiões vizinhas – os transbordamentos de conhecimento e a sua estrutura socioeconômica. Tais fatores podem ser representados da seguinte maneira:

$$Inovação_i = f(PD_i; WPD_i; Estrutura\ Socioeconômica_i)$$

Assim, a partir da escolha das *proxies* para os argumentos desses fatores, este trabalho apresenta um modelo empírico bastante similar ao modelo apresentado por Jaffe (1989)

e trabalhado por Crescenzi *et al*. (2007), que pode ser representado pela seguinte equação:

$$\ln(I_{i,T}) = \alpha + \beta_1 \ln(PD_{i,T-t}) + \beta_2 \ln(WrPD_{i,T-t}) + \beta_3 \ln(Aglom_{i,T-t}) + \beta_4 FiltroSocial_{i,T-t} + \beta_5 kindex_{i,T-t} + \beta_6 \ln(IntUE_{i,T-t}) + \beta_7 \ln(I_{i,T-t}) + \beta_8 distCapital_{i,T-t} + \varepsilon \qquad (2.1)$$

Na equação, $I_{i,T}$ são os resultados inovativos nas regiões *i* no tempo *T*; $PD_{i,T-t}$ são os esforços em P&D; $WrPD_{i,T-t}$ são os transbordamentos de conhecimento dos esforços de P&D das regiões vizinhas. Fazem parte das características socioeconômicas da região *i* em um tempo anterior *T-t*: a aglomeração da região - $Aglom_{i,T-t}$, o $FiltroSocia_{i,T-t}$ composto pela características dos indivíduos, a estrutura produtiva, diversificada ou especializada, $kindex_{i,T-t}$, *e a* densidade das interações entre universidades e empresas. São controlados ainda: as inovações da região *i* em um tempo anterior *T-t* $I_{i,T-t}$ e a distância da região à capital do estado, onde estão concentrados boa parte dos esforços inovativos. Na próxima seção, estão detalhadas e descritas as medidas para cada uma das variáveis do modelo.

2.2 Descrição e tratamento da base de dados

A base de dados utilizada neste trabalho foi construída a partir da reunião e utilização de diferentes fontes. O estudo é limitado ao estado de São Paulo, com a análise de suas microrregiões. Tal recorte estadual ocorre por **dois** motivos, principalmente. O **primeiro** deve-se ao fato de que no Brasil existe uma maior concentração relativa de ativos e esforços tecnológicos no estado de São Paulo. De acordo com os dados da PINTEC em 2005, o dispêndio em atividades internas de P&D das empresas inovadoras[9] no Brasil foi de R$ 7,1 bi, sendo que somente as empresas inovadoras em

[9] Empresas das atividades das indústrias extrativas e de transformação

São Paulo gastaram R$ 4,1 bi, o que representa 57,8% dos gastos internos em P&D[10]. O **segundo** motivo em que parte decorre do primeiro, e é a existência de dados mais detalhados para essa região, admitindo o trabalho no nível das microrregiões. Além disso, o conhecimento prévio da dinâmica industrial e inovativa do estado permite a melhor compreensão e o aprofundamento das análises.

A escolha temporal do trabalho foi delimitada pelo acesso aos dados no nível das microrregiões disponibilizados pela PINTEC. Assim, a amostra circunscreve as 63 microrregiões do estado de São Paulo com resultados inovativos em 2005 provenientes de esforços inovativos do ano de 2000. Deve-se ressaltar que a defasagem temporal das variáveis de insumos inovativos faz-se necessária, uma vez que se considera que os esforços em inovação não possuem efeito imediato sobre a geração de inovação. Portanto, a disponibilidade das inovações em uma região é a capacidade que as empresas inseridas nessa região têm de gerar e tornar comerciais suas inovações em um determinado período de tempo.

Neste trabalho, a variável dependente representada na Equação 2.1 por $I_{i,T}$ são os resultados inovativos em uma microrregião –*i* no ano *T* –2005. Para tal, foram utilizadas **seis** variáveis estimadas separadamente. A **primeira** medida é o número de patentes e modelo de utilidade *per capita* requeridas[11] no INPI, em que a localização do detentor da patente assinala sua microrregião. A **segunda** medida é o número de empresas *per capita* da microrregião que implementaram inovações, segundo a PINTEC. A **terceira** medida é a razão do número de empresas que inovaram pelo total de empresas

[10] Informações retiradas da Tabela 2.1 das planilhas do estado de São Paulo da PINTEC, disponível em: http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=11&Itemid=22. Acesso em 28/05/2012.

[11] A partir daqui, sempre que nos referirmos a patentes estaremos nos referindo à soma das patentes de invenção e modelo de utilidade requeridas no INPI.

existentes na microrregião – conhecida como a taxa de inovação – de acordo com a PINTEC, todas em 2005.

Completam as seis variáveis as respectivas **taxas de crescimento** das três medidas anteriores (patentes, empresas inovativas e taxa de inovação nas microrregiões) no ano de 2005 (*T*) comparado ao ano 2000 (*T-t*).

De acordo com o INPI, uma "patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação". A patente confere ao proprietário o uso exclusivo e o privilégio de exploração comercial da invenção ou modelo de utilidades por certo período de tempo. Para tal, o inventor se obriga a apresentar informações detalhadas do conteúdo técnico do objeto a ser patenteado.

As patentes, como já citado anteriormente, são utilizadas como *proxy* da inovação em diversos trabalhos internacionais, como em Jaffe (1989), Crescenzi *et al.* (2007), Carlino *et al.* (2000), pois são vistas como resultados de novos desenvolvimentos. No entanto, o uso de patentes como medida de inovação apresenta algumas deficiências e limitações, como apontado por Griliches (1990) e Acs e Audretsch (1988).

A **primeira** deficiência pode ser observada no fato de que uma patente é apenas um dos mecanismos disponíveis no que se refere à apropriação dos benefícios econômicos do conhecimento. O uso desse instrumento depende da natureza do processo de inovação e do caráter das tecnologias envolvidas e, por isso, varia substancialmente de setor para setor. Acs e Audretsch (1988) apontam que setores em que o custo de imitação é relativamente baixo possuem um número muito superior de patentes, uma vez que a patente é utilizada como mecanismo de proteção da propriedade industrial. Nesse sentido, deve-se notar que a escolha de patentear nem sempre acontece por parte dos empresários, já que existem outros mecanismos de apropriação.

A **segunda** deficiência dessa medida é que, como já indicado, o conhecimento pode ser dividido em conhecimento tácito e codificado (explícito). Uma patente, por sua vez, é parte integrante do conhecimento possível de codificação, ou seja, é um resultado inovativo de caráter explícito. Sendo assim, nem todo o conhecimento utilizado para gerar uma patente está presente nela.

A **terceira** deficiência que se pode apontar é que existem invenções que não se traduzirão em inovações. Pode-se dizer, com isso, que as patentes representam apenas uma parte do produto proveniente dos esforços inovativos. Assim, como ressaltam Acs e Audretsch (*ibid.*, p. 682), elas são uma medida imperfeita de resultados inovativos, principalmente porque nem todas as inovações são patenteadas e podem diferir muito em seu impacto econômico.

No entanto, a utilização da patente como uma medida de resultados inovativos tem certas vantagens. As patentes possibilitam ampla desagregação tanto no que se refere ao nível regional como ao setorial, uma vez que essas informações precisam constar obrigatoriamente na publicação da patente. Tal questão é de grande importância para tornar possível a mensuração dos transbordamentos de conhecimento, um vez que, como apontado, os transbordamentos de conhecimento possuem limites geográficos e, por isso, devem ser captados em nível regional e/ou setorial mais desagregado. Outra questão é que as patentes proporcionam uma vasta base de comparação com diversos estudos que as utilizam.

Além disso, Acs e Audretsch (*ibid.*) testaram a confiabilidade das patentes como uma *proxy* de inovação. Seus resultados apontaram que o uso de patentes se apresenta como uma medida bastante confiável de atividade inovativa.

A segunda e a terceira medidas utilizadas neste trabalho como *proxy* da inovação nas regiões são, respectivamente, o número de empresas *per capita* que implementaram

inovações[12] na microrregião e a taxa de inovação (empresas que implementaram inovações por empresas da região), ambas 2005, segundo dados da PINTEC. *Proxies* como estas podem ser mais diretas do que patentes para mensurar os resultados inovativos nas regiões. No entanto, a disponibilização desses dados no nível regional ou setorial desagregado é pouco comum. A utilização dos dados agregados dessa medida poderia impedir a mensuração dos efeitos espaciais sobre a inovação nas regiões.

Por último, as três variáveis da taxa de crescimento da inovação (do número de patentes, do número de empresas inovativas e da taxa de inovação entre 2005 e 2000) nas microrregiões permitem avaliar quais fatores tiveram impacto nos diferenciais inovativos das regiões no período.

Deve-se apontar ainda que, devido à obrigação do sigilo e da confiabilidade das informações coletadas pelo IBGE (PINTEC), a disponibilização dos dados no âmbito microrregional é limitada ao número de observações possíveis na microrregião. Assim, devido ao baixo número de empresas encontradas em algumas microrregiões, os dados da PINTEC seriam disponibilizados apenas para 10 dentre as 63 microrregiões do estado de São Paulo. Para aumentar a liberação dos dados e cobrir todo o estado, as microrregiões que não possuíam empresas suficientes para que os dados fossem liberados isoladamente foram agrupadas por proximidade geográfica (principalmente vizinhos). Desse modo, além das 10 microrregiões com dados liberados isolados, foram obtidos dados de mais 12 agrupamentos de microrregiões. No Quadro 1 são apresentados as microrregiões e os agrupamentos dos dados liberados pela PINTEC.

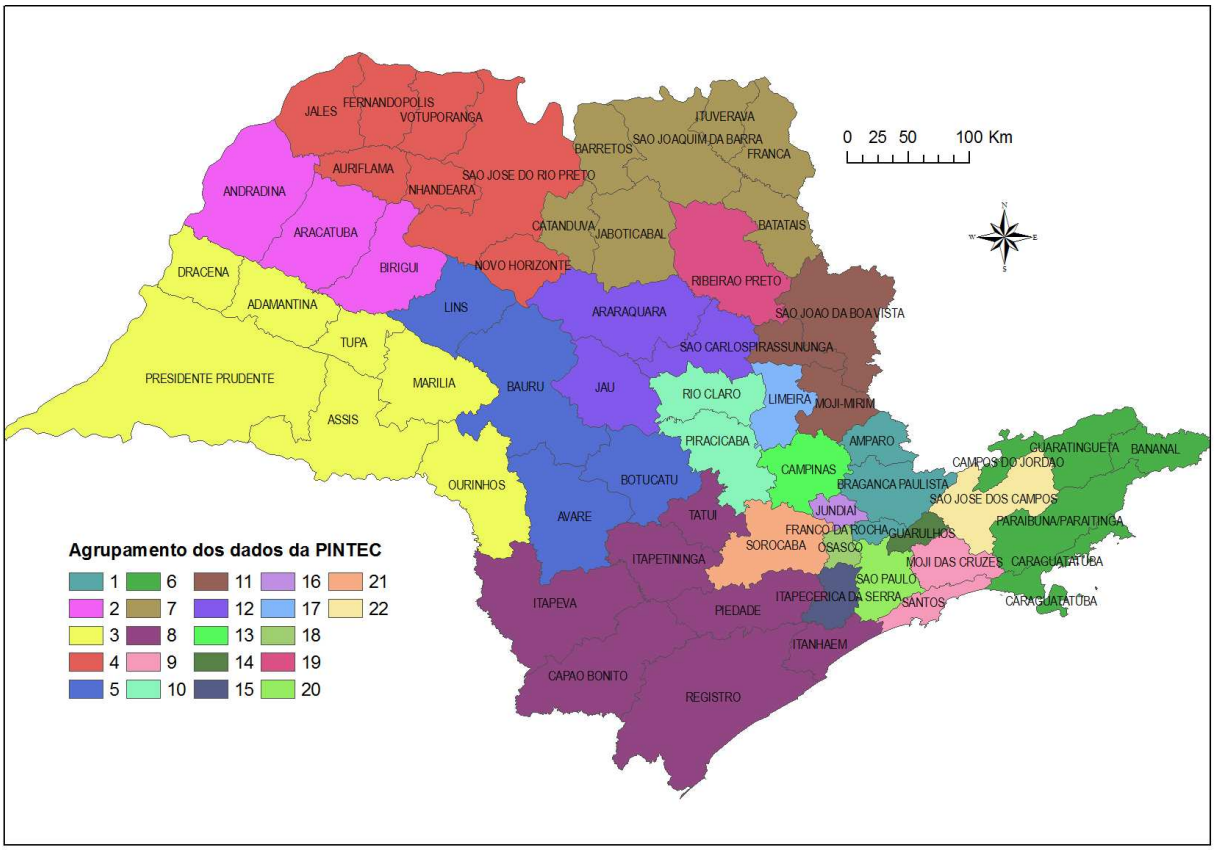
[12] Doravante, as empresas que implementaram inovações também serão referidas por empresas inovativas.

Quadro 1: Forma regional da liberação dos dados da PINTEC

Dados da PINTEC liberados da Microrregião	Jundiaí
	Limeira
	Osasco
	Ribeirão Preto
	São José dos Campos
	São Paulo
	Sorocaba
	Itapecerica da Serra
	Guarulhos
	Campinas
Dados da PINTEC liberados do conjunto de microrregiões	Amparo/Franco da Rocha/Bragança Paulista
	Andradina/Araçatuba/Birigui
	Assis/Ourinhos/Marília/Tupã/Adamantina/Dracena/Presidente Prudente Auriflama/Fernandópolis/Jales/Nhandeara/Votuporanga/São José do Rio Preto/Novo Horizonte
	Avaré/Bauru/Lins/Botucatu
	Bananal/Campos do Jordão/Caraguatatuba/Guaratinguetá/Paraibuna/Paraitinga
	Barretos/Jaboticabal/São Joaquim da Barra/Catanduva/Batatais/Franca/Ituverava
	Itapetininga/Itapeva/Tatuí/Capão Bonito/Piedade/Itanhaém/Registro
	Mogi das Cruzes/Santos
	Piracicaba/Rio Claro
	Pirassununga/São João da Boa Vista/Moji Mirim
	São Carlos/Araraquara/Jaú

Fonte: Elaboração própria

A proximidade e a melhor visualização do agrupamento (grupo) dos dados disponíveis da PINTEC estão representadas no Mapa 1.



Mapa 1: Divisão do agrupamento inicial dos dados da PINTEC
Fonte: Elaboração própria

Como a análise deste trabalho é realizada microrregionalmente, adotou-se um procedimento de ponderação para obter os dados da PINTEC nesse nível. Essa ponderação foi realizada a partir da razão entre o número de empregados na indústria de transformação da microrregião e o número de empregados na indústria de transformação do grupo em que a microrregião faz parte, dados da RAIS/MTE. Assim, os dados, relativos à PINTEC, de cada microrregião, são compostos pelo valor de ponderação multiplicado pelo dado do grupo no ano *T* ou *T-t.*

Em relação às variáveis explicativas, que serão detalhadas uma a uma mais adiante, o Quadro 2 possui um resumo.

Quadro 2: Variáveis explicativas

Fator	Variável	*Proxy(ies)*	Fonte(s)
Esforços Inovativos	*PD*	Gastos em **P&D** das empresas inovativas por empresas	PINTEC
Transbordamentos	*WPD*	**Transbordamentos** dos gastos de P&D das empresas - com matriz de pesos tipo rainha	PINTEC
Estrutura Socioeconômica	*Aglom*	**Densidade populacional urbana** - População Urbana por área urbana	IBGE/EMBRAPA
	Filtro Social: ***Comp1FS*** *e* ***Comp2FS***	% residentes com ensino superior -***Sup***	INEP
		% residentes com idade entre 15 e 24 anos - ***Idade***	IBGE
		% de empregados nas ocupações tecnológicas - ***Tecn***	RAIS
	kindex	Índice de Krugman calculado com o número de empregados nas divisões da Indústria de transformação	RAIS
	IntUE	Razão entre a quantidade de interações U-E das empresas pelo total de empresas	Diretório do Grupo de Pesquisa do CNPq
Controles	*IT-t*	Número de patentes *per capita ou*	INPI
		Número de empresas inovativas *per capita ou*	PINTEC
		Número de empresas com inovações por empresas - taxa de inovação	PINTEC
	DistCaptal	Distância rodoviária em km microrregião São Paulo	DER

Fonte: Elaboração própria

A primeira variável, a capacidade de P&D da região – *PD* – foi medida pelos gastos das empresas inovativas dividido pelo número de empresas na microrregião em 2000. Segundo Cohen e Levinthal (1990), os esforços tecnológicos das empresas capacitam-nas para absorver e gerar novos conhecimentos e, assim, realizar inovações. Por isso, essa variável representa um dos insumos mais importante da inovação. Deve-se apontar que, assim como os esforços em P&D, todas as variáveis explicativas são mensuradas com defasagem temporal (T-t: 2000) da variável dependente, uma vez que, como observado anteriormente, os esforços inovativos em uma região traduziram em inovações não imediatamente. Além disso, a escolha da *lag* temporal foi mediada pela disponibilização dos dados da PINTEC.

Nota-se também que a PINTEC é a fonte de informação dos dados de P&D das microrregiões. Assim, como todos os dados provenientes da PINTEC que farão parte das variáveis explicativas, os dados de P&D possuem o mesmo método de obtenção de informações desagregadas por microrregiões das *proxies* dos resultados inovativos (número de empresas *per capita* ou taxa de inovação). Ou seja, os gastos de P&D de uma microrregião são calculados pela multiplicação dos gastos em P&D do grupo em que a microrregião está inserida no ano *T-t* (2000) com a razão do número de empregados na indústria de transformação da microrregião pelo total de empregados na indústria de transformação do grupo da microrregião no ano *T-t* (2000).

Os esforços em P&D das empresas, além de elevar sua capacidade em gerar novos conhecimentos, podem dar-lhes a capacidade de internalizar conhecimentos de outras fontes, como das atividades de P&D universitária e/ou de outras empresas. Deste modo, se as empresas tiverem esta capacidade, os transbordamentos de conhecimento podem representar um importante insumo da atividade inovativa das regiões. Nesta dissertação, os transbordamentos de conhecimento, representado por *WrPD* na Equação 2.1, foram calculados pelos esforços de P&D das regiões vizinhas, considerando a matriz de pesos tipo rainha de contiguidade de primeira ordem[13]. Assim, os transbordamentos são o que transborda dos esforços de P&D das regiões vizinhas para uma região.

No entanto, como visto anteriormente, a capacidade das regiões de obter e gerar novos conhecimentos está relacionada a estrutura socioeconômico. Entre eles, foram consideradas **quatro** variáveis no modelo.

[13] Em uma matriz de pesos do tipo rainha considera-se que w_{ij} =1 caso as observações j compartilhe um mesmo lado ou vértice com a observação i. Além disso, foi considerado apenas contiguidade de primeira ordem o que significa que apenas vizinhos imediatos são considerados. Esta matriz de pesos foi definida após a comparação da significância estatística entre vários tipos de matrizes, como torre e pesos espacial de distância entre as microrregiões.

A **primeira** variável apresentada na Equação 2.1 é o grau de aglomeração da economia local - *Aglom*, medida pela densidade populacional urbana, segundo dados do IBGE organizados pela EMBRAPA (IBGE/EMBRAPA). Essa variável apresenta-se de extrema importância visto o destaque que a literatura tem dado aos benefícios gerados pela aglomeração regional, fator capaz de gerar diferenciais inovativos na região.

A **segunda** variável foi representada por $filtrosocial_{i,T-t}$ na Equação 2.1. Essa variável procura mensurar as características da população presente na microrregião, abrangendo a capacidade e o comportamento da população para obter e absorver o conhecimento e assim promover a inovação que estará presente nas regiões. Tenta-se assim capturar **três** aspectos principais dos indivíduos inseridos nas microrregiões no ano 2000 (*T-t*), que são considerados importantes por Crescenzi *et al.* (2007). São eles:

1. a capacidade educacional da população, ou ainda, a qualificação da mão-de-obra na região, que será medida pela porcentagem do número pessoas com ensino superior – ***Sup***, a partir dos dados do INEP. Essa medida procura mensurar a acumulação de competências no nível regional;

2. a estrutura dos recursos produtivos em ciência e tecnologia mensurada através do número de empregados nas ocupações tecnológicas[14] pelo número total de empregados na microrregião, dados RAIS-MTE;

3. a estrutura demográfica da microrregião medida pelo número de pessoas com idade entre 15 e 24 anos *per capita* na microrregião, dados IBGE. Esse aspecto procura identificar tendências de dinâmicas demográficas, sob a hipótese de que os jovens contribuem para a renovação da sociedade local, influenciando, assim, a atitude da inovação e da mudança social em geral;

[14] Foram selecionados, a partir da classificação brasileira de ocupações (CBO 94) no nível do grupo relacionadas apenas às ocupações tecnológicas, como físicos, químico, engenheiros, etc. A descrição dos grupos selecionados está no Quadro 3 do anexo.

O "*filtro social"* será calculado por meio da análise de componentes principais que permite combinar as três medidas de forma não correlacionadas na ordem de importância e descreve a variação dos dados. Talvez haja a necessidade de incorporar -mais de um componente na análise, o que dependerá do quanto cada componente explica a combinação.

A **terceira** variável, representada na Equação 2.1 por *kindex,* procura mensurar a composição econômica da atividade produtiva local, que pode ser proveniente de uma atividade produtiva especializada (MAR) ou diversificada. Para tal, será utilizado o índice de Krugman[15,] calculado através do número de empregados na indústria de transformação nas microrregiões, RAIS-MTE. O índice de Krugman é calculado da seguinte maneira:

$$kindex_{i,T-t} = \sum abs\left(v_{i,t-T}^{k} - v_{i,t-T}^{-k}\right) \qquad com \quad v_{i,t-T}^{k} = \frac{\sum_{j \neq i} x_{i,T-t}^{k}}{\sum_{k}\sum_{j \neq i} x_{i,T-t}^{k}}$$

Assim, $v_{i,T-t}^{k}$ é a parte de um mesmo setor *k* na região *i* sobre todas as empresas nessa região e $v_{i,T-t}^{-k}$ é a parte de um mesmo setor das empresas de todas as outras regiões diferentes de *i* dividida por todas as empresas de todas as outras regiões diferentes de

15 Um trabalho desenvolvido por Palan (2010) comparou nove índices de especialização ou diversificação de estruturas produtivas regionais, sempre sob a ótica do emprego, utilizando seis critérios diferentes. A autora subdivide esses índices em duas grandes categorias: índices absolutos e relativos. Os índices absolutos são os que consideram especializadas as regiões com alto índice de emprego em poucos setores. Já os índices relativos (ou índices de heterogeneidade), consideram o quanto a decomposição dos setores analisados em uma dada região é diferente da média das regiões analisadas. Uma vez que o que se pretende, neste trabalho,é avaliar a especialização ou diversificação de uma microrregião frente às outras,ou seja, o grau de especialização ou diversificação relativa frente à média do estado, e não a especialização absoluta das microrregiões paulistas, foi adotado o índice de Krugman. Esse índice, de acordo com Palan (2010) é o mais completo da categoria dentre os indicadores relativos.

i. O índice assume valor próximo de zero se a região for mais diversificada e valor máximo de 2 caso seja mais especializada. A inserção dessa variável procura avaliar se existe impacto diferente sobre a capacidade de inovar em regiões que apresentam estrutura produtiva especializada ou diversificada.

A **quarta** variável, é a densidade das interações entre universidades e empresas da microrregião, $IntUE_{i,T-t}$, medida pela razão entre o número de interações das empresas localizadas na microrregião que declaram ter interação com grupos de pesquisa de universidades e o número total dessas empresas, dados Diretório do Grupo de Pesquisa do CNPq[16]. Essa variável procura captar a importância das interações das empresas com universidades, uma vez que, como apontado por Gertler (2007), a base para a inovação está no aumento da interação e no fluxo de conhecimento entre os agentes envolvidos que é potencializado pela proximidade física.

Além das variáveis explicativas já apresentadas, dois controles foram adicionados à análise:

1. a defasagem temporal dos resultados inovativos, apresentada por $I_{i,T-t}$, medida pelo número inicial (ano 2000) de patentes *per capita* da microrregião, de empresas *per capita* que implementaram inovações da microrregião e da taxa de inovação da microrregião. Cada uma dessas variáveis foi adicionada de acordo com a variável dependente de análise. O principal objetivo ao incorporar esta variável é controlar os diferentes padrões iniciais da capacidade tecnológica da região, que também pode refletir nos diferencias quanto à propensão da capacidade inovativa da região.

2. a distância rodoviária entre uma microrregião e a capital do estado. Essa variável tenta controlar as diferenças regionais, dada a proximidade da microrregião São Paulo, onde se concentra parte expressiva dos ativos de todo o estado.

[16] Também serão chamadas de empresas interativas. Diferentemente das variáveis já apresentadas, a densidade das interações foram medidas em 2004, momento em que os dados estavam disponíveis.

A partir da definição de cada variável e das medidas que serão utilizadas nessa dissertação, no próximo capítulo, as estatísticas descritivas nas microrregiões paulistas serão expostas.

CAPÍTULO III: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ATIVIDADES INOVATIVAS DE SÃO PAULO

A configuração espacial da inovação exibe uma forte concentração. Essa concentração, em grande parte, está relacionada também à concentração dos insumos inovativos, como os esforços em P&D industrial, e à presença de industrias correlatas e especializadas em cada região. Além disso, a própria distribuição geográfica concentrada das atividades inovativas geram mecanismos que autorreforçam a concentração dessas atividades (Audretsch e Feldman, 1996).

No Brasil, de acordo com a PINTEC, 22.698 empresas implementaram inovações em 2005. O estado de São Paulo possui pouco mais de 38% (8.664 empresas inovativas) dessas empresas e, entre as empresas que realizaram depósito de patente das empresas inovativas em 2005, mais de 51% (938 empresas em SP/1827 empresas no Brasil) estão no estado de São Paulo (PINTEC).[17] Isso evidencia a concentração da distribuição geográfica das atividades inovativas no Brasil. Igualmente, a distribuição espacial dos resultados inovativos no estado de São Paulo apresenta-se de forma bastante concentrada em suas principais microrregiões, as subseções seguintes são apresentadas as distribuições de cada variável utilizada no trabalho como insumo e resultado inovativo.

3.1 Distribuição dos Resultados Inovativos nas microrregiões de São Paulo

No ano de 2005, dentre as 63 microrregiões que compõem o estado, apenas 19 possuíram participação superior a 1% - somando pouco mais de 90% - do total das

[17] Informações retiradas da Tabelas 1 e 3 das planilhas do estado de São Paulo da PINTEC, disponível em: http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=11&Itemid=22. Acessado em 06/07/2012.

patentes registradas no INPI no estado de São Paulo. Isso pode ser melhor visualizado na figura (Gráfico 1).

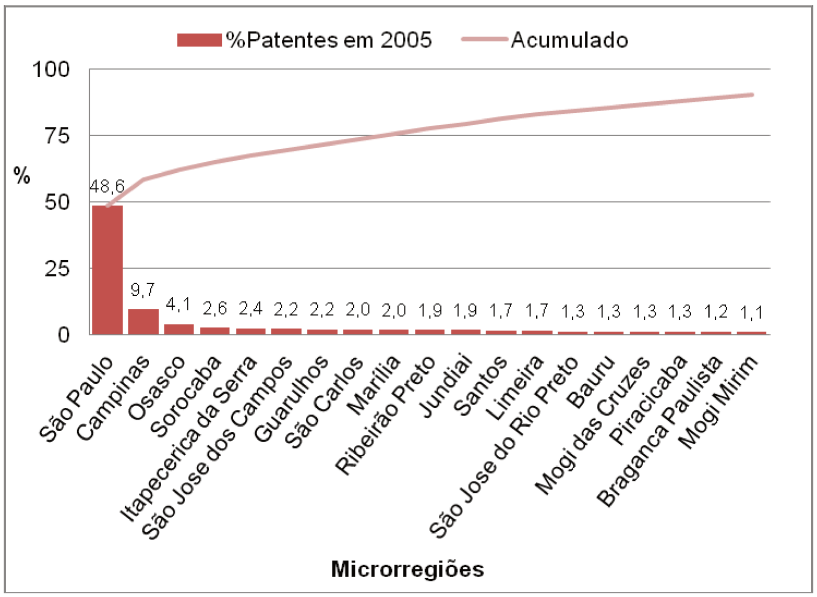


Gráfico 1: Distribuição das patentes entre as microrregiões de São Paulo[18]

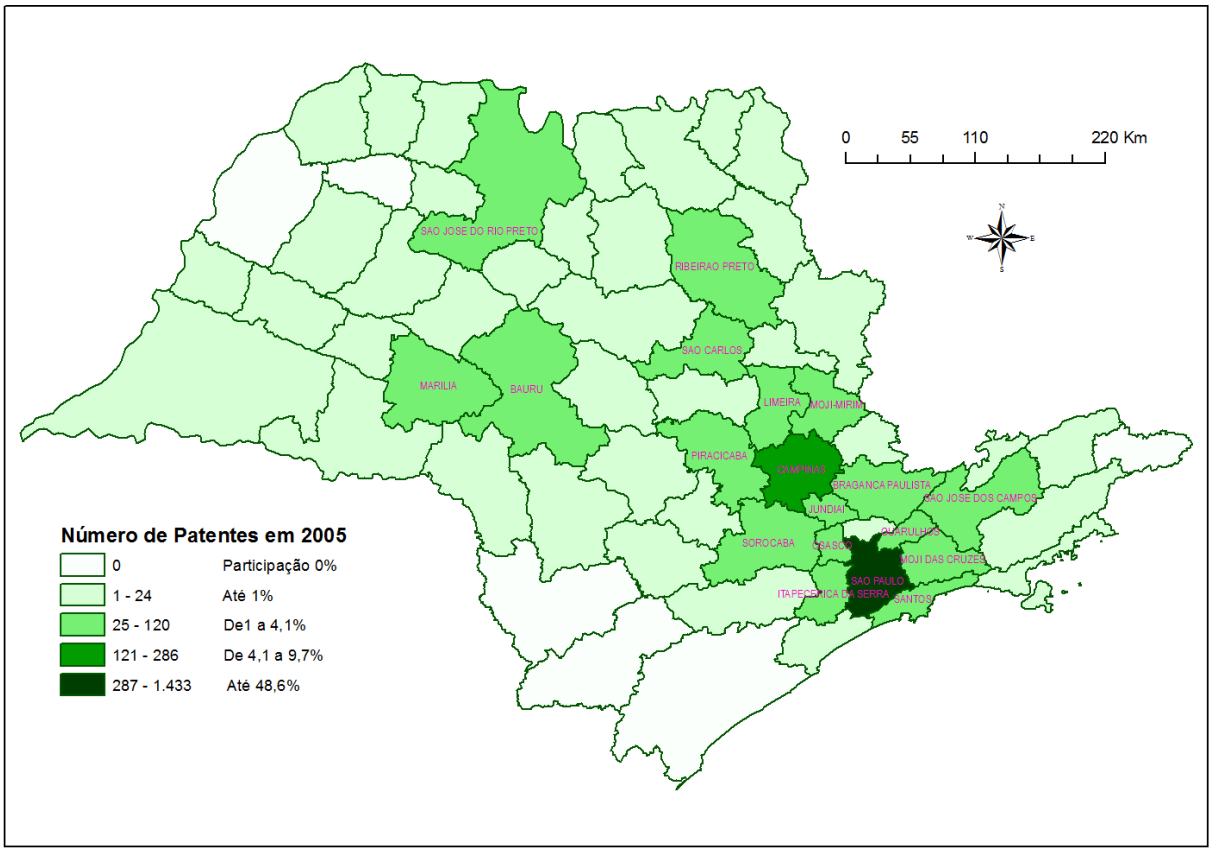
Fonte: Elaboração própria - Dados INPI

Pode-se notar que São Paulo é a microrregião com maior quantidade de patentes requeridas no INPI no estado em 2005. Sozinha, ela possui 48% das patentes de São Paulo requeridas no INPI em 2005. Campinas e Osasco são a segunda e terceira microrregiões com maior participação[19] no estado, com 9,7% e 4,1% patentes do INPI, respectivamente. Somente essas três microrregiões totalizam mais que 60% do total das patentes registradas no INPI do estado de São Paulo em 2005, o que indica a concentração da distribuição das patentes nas regiões do estado. Além disso, geralmente, as regiões mais importantes, no que se refere à quantidade de patentes, localizam-se próximas umas das outras, como pode ser visto no Mapa 2, o que pode sugerir a importância da proximidade física das regiões.

---

[18] Para a melhor visualização do gráfico, foram retiradas as microrregiões com participação de menos de 1% do total de patentes registradas no INPI no estado de São Paulo. Ressalta-se que, no modelo, todas as microrregiões foram inseridas.

[19] Deve-se relembrar que "patentes" aqui impute tanto as patentes como o modelo de utilidade. Além disso, patentes requeridas no INPI serão doravante referidas como "patentes do INPI".



Mapa 2: Distribuição das patentes requeridas no INPI em 2005 entre as microrregiões de São Paulo

Fonte: Elaboração própria, com base no programa ArcGis e dados INPI

No entanto, de forma geral, esses valores podem ser um reflexo da própria concentração regional existente no estado. Assim, para poder avaliar o papel da concentração regional das atividades inovativas sobre a inovação, é importante observar os valores relativos da *proxy* para os resultados inovativos. Na Tabela 10 (Anexos), são apresentados os valores das patentes *per capita* nos anos de 2000 e 2005, assim como a taxa de crescimento das patentes de 2000 para 2005 nas microrregiões de São Paulo.

Em média, as microrregiões paulistas possuem 0,5 patentes requeridas no INPI para cada 10 mil habitantes da região em 2005 (ver Tabela 10). São Carlos, apesar de estar na sétima posição do *ranking* entre as microrregiões do estado de São Paulo no que se refere à quantidade de patentes requeridas no INPI, é a microrregião que possui maior

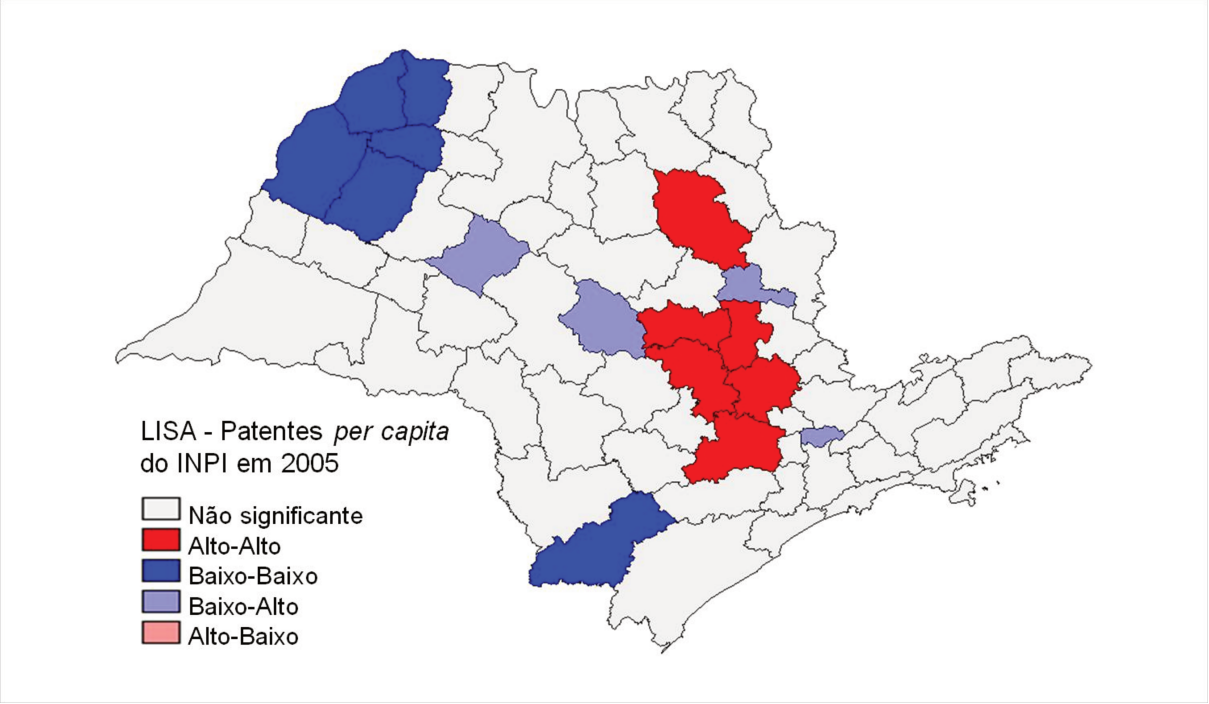
quantidade de patentes *per capita* em 2005, com 2,2 patentes para cada 10 mil habitantes. Pode-se destacar essa microrregião pela sua ampla infraestrutura em Ciência e Tecnologia (C&T), que é integrada a centros de pesquisa, como o da Embrapa e os das universidades públicas ali presentes.

Em seguida, estão as microrregiões de Marília com 1,9;[20] Campinas e Batatais com 1,3; São Paulo e Jundiaí com 1,1; e Limeira com 1,0 patentes para 10 mil habitantes. Deve-se destacar ainda que as microrregiões de Auriflama, Andradina, Itapeva, Capão Bonito, Bananal e Registro não apresentaram registros de patentes no INPI em 2005.

No que se refere à taxa de crescimento das patentes requeridas no INPI de 2005 em relação ao ano de 2000, as microrregiões, em média, elevaram seus pedidos em 1,5. As microrregiões de São Joaquim, Avaré e Tupã possuem os maiores crescimentos, com 6,0, 4,5 e 4,0, respectivamente. Deve-se apontar ainda que 16 microrregiões diminuíram Tabela 10 seus pedidos de patentes no INPI, comparando-se 2000 a 2005 (ver Tabela 10).

Na tentativa de melhor evidenciar o efeito da proximidade e identificar agrupamentos espaciais significativos, ou seja, a existência de associações espaciais locais das patentes *per capita*, foi realizada uma análise de autocorrelação espacial local (LISA) nas regiões. O Mapa 3 apresenta os resultados.

[20] Deve-se apontar que quase 40% (23/58) dos depósitos em patentes no INPI advêm de uma única empresa, Máquinas Agrícolas Jacto AS, ligada à elevada ênfase em transporte nessa microrregião (Marília).



Mapa 3: Mapa de *clusters* para patentes *per capita* requeridas no INPI nas microrregiões paulistas no ano de 2005.

Fonte: Elaboração própria com base programa Geoda, Matriz de pesos tipo rainha e dados INPI.

Por meio da análise do mapa, pode-se dizer que existe um padrão: microrregiões com alto nível de patenteamento *per capita* são cercadas por microrregiões como mesmo perfil – alto-alto (AA) – como no entorno da microrregião São Paulo; e, da mesma maneira, o agrupamento de microrregiões com baixo patenteamento *per capita* é formado por microrregiões vizinhas, também com baixos níveis – baixo-baixo (BB).

Essa análise aponta para heterogeneidade dos resultados inovativos no estado de São Paulo, utilizando como *proxy* patentes, em que regiões com níveis semelhantes estão localizadas próximas umas das outras. Isso pode demonstrar a importância da proximidade física entre regiões para geração de inovação, todavia, cabe ressaltar que esses resultados mostram-se significativos para apenas uma parcela das microrregiões de São Paulo (16 microrregiões).

Como já observado, outra *proxy* utilizada neste trabalho para mensurar as inovações nas regiões é o número de empresas que implementaram inovações em 2005, dados

da PINTEC. No Gráfico 2 é apresentada a distribuição das empresas inovativas entre as microrregiões de São Paulo.

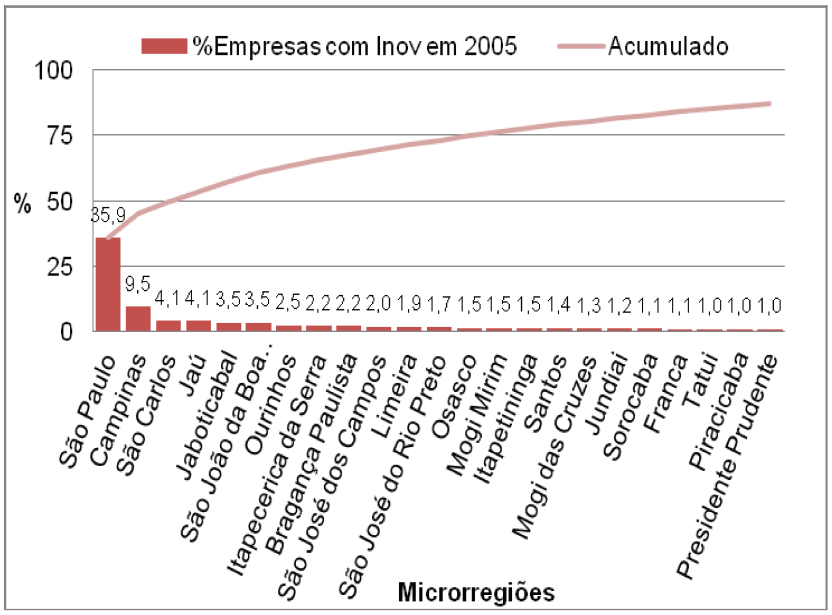
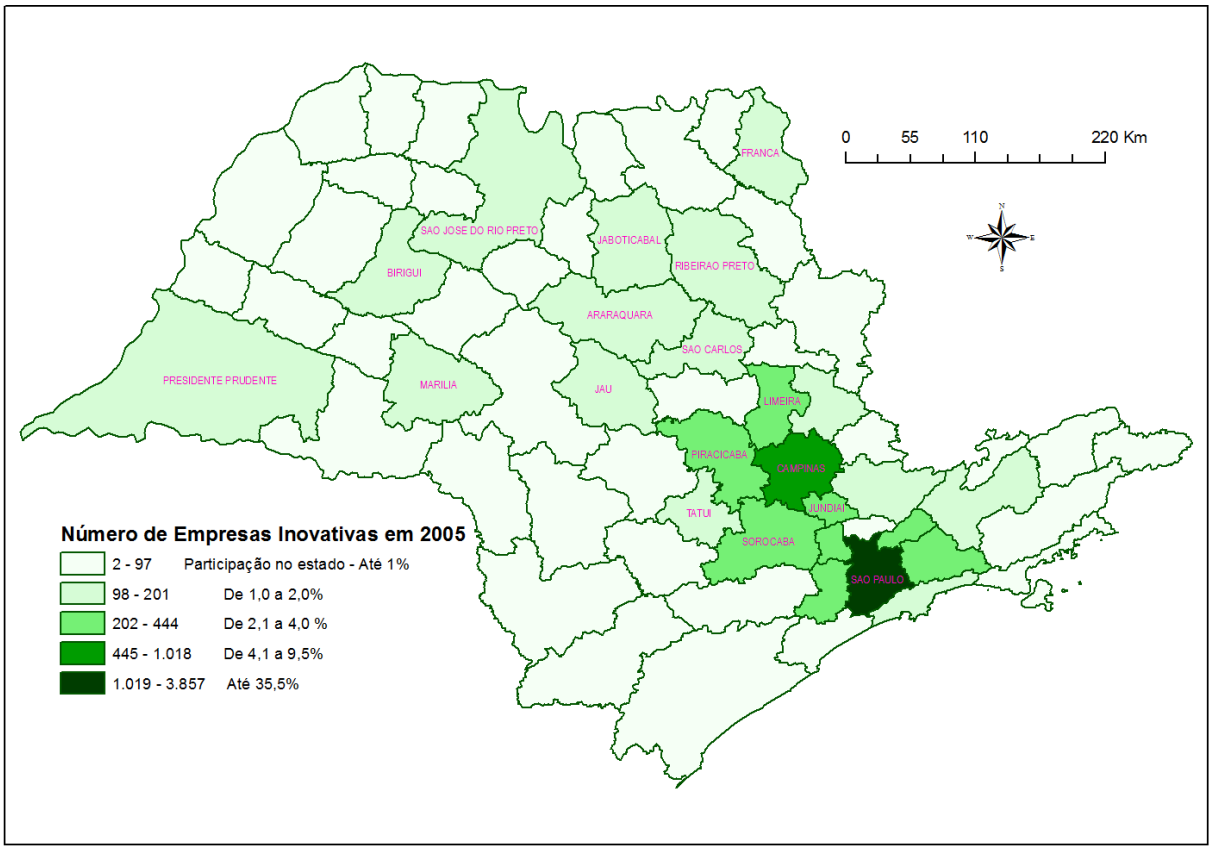


Gráfico 2: Distribuição das empresas inovativas entre as microrregiões de São Paulo[21]

Fonte: Elaboração própria, dados PINTEC

Como as patentes, apesar de pouco mais distribuídas, as empresas que apresentaram inovações localizam-se de forma bastante heterogênea no estado de São Paulo. Entre as 63 microrregiões que compõem o estado, apenas 24 microrregiões possuem participação superior a 1% de empresas inovadoras em 2005. Essas microrregiões somadas totalizam 88% das empresas inovativas do estado de São Paulo. A microrregião São Paulo é a mais importante em participação, com 35,9% (3.857 empresas inovativas), seguida por Campinas com 9,5% (1.018 empresas inovativas). Essas microrregiões com maior participação de empresas inovativas frente ao estado estão, de forma geral, localizadas próximas umas das outras, apontando para a concentração regional da inovação, como pode ser visualizado no Mapa 4.

[21] Deve-se notar, novamente, que o corte de 1% realizado no Gráfico 2 deve-se somente à melhoria da visualização. Todas as microrregiões foram incluídas na análise e no modelo.



Mapa 4: Distribuição das empresas inovativas em 2005 entre as microrregiões de São Paulo

Fonte: Elaboração própria, dados PINTEC

Deve-se frisar que a quantidade de empresas inovativas das microrregiões está condicionada à quantidade de empresas analisadas nessas microrregiões pela PINTEC ou ainda à própria concentração do estado. Nesse sentido, é importante observar a distribuição do número de empresas inovativas *per capita* em cada microrregião em 2005 – a segunda *proxy* da inovação em 2005 nas microrregiões paulistas. E também a razão do número de empresas inovativas, além da quantidade de empresas em 2005 nas microrregiões que é conhecida como taxa de inovação da microrregião – terceira medida utilizada para inovação nas microrregiões. Na Tabela 11 são apresentados a distribuição das empresas *per capita*, o volume de empresas inovativas e a taxa de crescimento das empresas inovativas de 2000 para 2005, nas microrregiões paulistas.

As microrregiões paulistas possuem em média 2,4 empresas inovativas para cada 10 mil pessoas da região em 2005. A microrregião de Franca é a que possui maior quantidade de empresas *per capita*, com 5,1 empresas inovativas para cada 10 mil habitantes. Em seguida estão Birigui, Limeira, Tatuí, Campinas, Jundiaí, Piracicaba, Jaú, Rio Claro, Mogi das Cruzes e São Carlos com mais de 4 empresas para cada 10 mil habitantes. As microrregiões Caraguatatuba e Itanhaém apresentam o menor volume de empresas inovativas para cada habitante, com apenas 0,1 empresas inovativas para cada 10 mil pessoas. Deve-se ressaltar ainda que, entre as 24 microrregiões com maior participação do número de empresas, 17 delas (São Paulo, Campinas, Sorocaba, Guarulhos, Mogi das Cruzes, Itapecerica da Serra, Limeira, Jundiaí, Piracicaba, Franca, Mogi Mirim, Presidente Prudente, Jaú, Araraquara, Marília, Birigui, São Carlos) também apresentam maior quantidade de empresas inovadoras por habitantes quando comparado ao estado, que possui 2,9 empresas *per capita* para cada 10 mil habitantes. O que, mais uma vez, evidencia a concentração regional das atividades inovativas no estado de São Paulo.

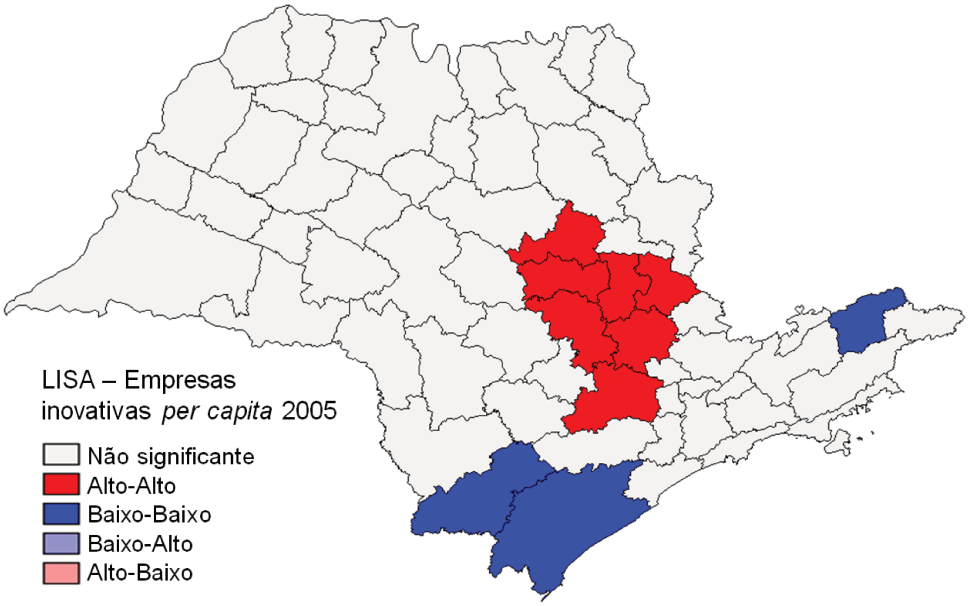
Falando-se em taxa de crescimento, as microrregiões de São Paulo tiveram uma média de 2,6 entre 2000 e 2005. O estado de São Paulo obteve um crescimento que corresponde à metade (1,3) da taxa de crescimento média das microrregiões paulistas. Grande parte dessa diferença está relacionada à elevada taxa de crescimento de microrregiões como Mogi das Cruzes, Santos, Mogi Mirim, São João da Boa Vista e Pirassununga, que tiveram taxa de crescimento 10 vezes mais alta no período entre 2005 e 2000.

No que diz respeito à taxa de inovação nas microrregiões paulistas, na Tabela 12 é apresentada a distribuição.

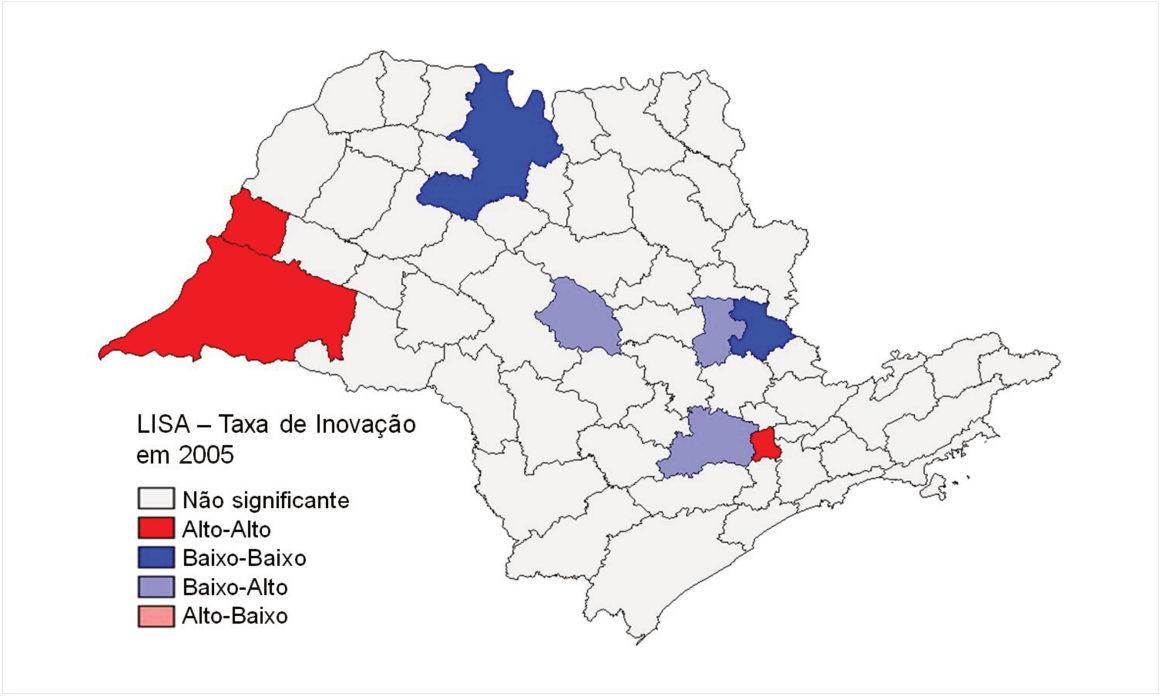
Ao olhar para a taxa de inovação das microrregiões de São Paulo, pode-se afirmar que os altos valores na quantidade de empresas inovativas em algumas regiões podem estar vinculados ao maior volume de empresas inseridas nessas microrregiões. As microrregiões de São Paulo possuem em média 11,9 empresas inovativas para cada

100 empresas da região em 2005. A microrregião Itapecerica da Serra é a que apresenta maior taxa inovativa, com 53,1 empresas inovativas para cada 100 empresas da região, no mesmo ano. Em seguida, estão as microrregiões Osasco e Campinas com 40 empresas inovativas para cada 100 empresas na região em 2005. A microrregião Itanhaém é a microrregião com menor taxa de inovação do estado de São Paulo, com apenas 0,3 empresas inovativas para cada 10 empresas da região.

Quando observada a taxa de crescimento da taxa de inovação nas microrregiões paulistas, é possível destacar microrregiões como Mogi Mirim, São João da Boa Vista e Pirassununga, que elevaram sua taxa de inovação, de 2000 para 2005, mais de 2,4 vezes, valor que corresponde ao dobro, em média, das microrregiões paulistas, que foi de 1,4 (ver Tabela 12 anexa). A distribuição espacial dos resultados inovativos, medido por meio das empresas inovativas, parece apontar para a correlação espacial, em que microrregiões semelhantes, no que se refere aos resultados inovativos, localizam-se fisicamente próximas. Na tentativa de evidenciar a existência de agrupamentos espaciais das empresas inovativas nas microrregiões de São Paulo, foi realizada a análise da autocorrelação espacial local das empresas inovativas *per capita* e a taxa de inovação das microrregiões em 2005. Nos Mapa 5 e Mapa 6 são apresentadas as análises:



Mapa 5: Mapa de *clusters* para empresas inovativas *per capita* nas microrregiões paulistas no ano de 2005.
Fonte: Elaboração própria com base programa Geoda, Matriz de pesos tipo rainha e dados PINTEC.



Mapa 6: Mapa de *clusters* para taxa de inovação nas microrregiões paulistas no ano de 2005.
Fonte: Elaboração própria com base programa Geoda, Matriz de pesos tipo rainha e dados PINTEC

Por meio da análise dos mapas, parece haver um padrão espacial dos resultados inovativos nas microrregiões paulistas, quando se avalia pela *proxy* das empresas *per capita* em 2005. Esse padrão concentra-se no entorno da microrregião de São Paulo, com alto nível de empresas inovativas *per capita,* cercada também de microrregiões com o mesmo perfil – alto-alto (AA). Todavia, muito pouco se pode inferir sobre esse padrão, uma vez que grande parte das microrregiões (53) não apresentaram significância no que tange aos agrupamentos espaciais. Esse resultado estende para taxa de inovação em que apenas 8 microrregiões apresentaram significância.

Nesse sentido, aponta-se para a importância da distribuição espacial dos insumos inovativos para geração de padrões espaciais das inovações em São Paulo. Assim, faz-se também necessária a análise da distribuição dos insumos inovativos. Na subseção seguinte são apresentadas as distribuições dos insumos inovativos (variáveis explicativas do modelo) nas microrregiões paulistas.

3.2 Distribuição dos insumos inovativos nas microrregiões de São Paulo

Nessa subseção são apresentadas as distribuições dos insumos inovativos entre as microrregiões paulistas.

O primeiro insumo que se apresenta são os gastos em P&D das empresas. Na Tabela 13 e no Gráfico 3 tem-se essa distribuição para aquelas com participação maior do que 1% no estado no ano de 2000.[22] A tabela com a distribuição em todas as microrregiões de São Paulo foi colocada em anexo (ver Tabela 13).

[22] Deve-se lembrar que o corte de 1% foi realizado apenas para melhor visualizar a concentração no estado de São Paulo. Não havendo corte no modelo, esse mesmo corte será apresentado nas próximas tabelas dos insumos inovativos nas microrregiões paulistas.

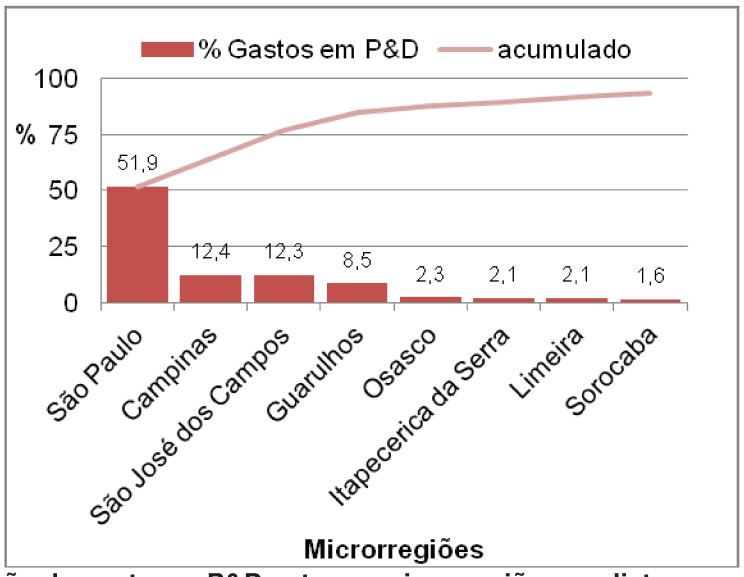


Gráfico 3: Distribuição do gasto em P&D entre as microrregiões paulistas com participação acima de 1%.

Fonte: Elaboração própria, dados PINTE

Tabela 1: Distribuição do Gasto em P&D nas microrregiões de SP

	Gastos em P&D em 2000		
MICRORREGIÕES	**Valor - R$1000**	**%**	**R$1000 por empresas**
São Paulo	1.331.936	51,9	117,8
Campinas	318.961	12,4	130,8
São José dos Campos	316.565	12,3	597,5
Guarulhos	218.824	8,5	218,8
Osasco	59.755	2,3	69,4
Itapecerica da Serra	54.044	2,1	82,7
Limeira	53.637	2,1	99,2
Sorocaba	40.309	1,6	55,8
Outras	173.318	6,8	22,4
Estado de São Paulo	**2.567.348**		**99,5**

Fonte: Elaboração própria, dados PINTEC.

O estado de São Paulo exibe uma distribuição dos gastos em P&D heterogênea entre suas microrregiões. Apenas oito microrregiões têm participação superior a 1% e, juntas, totalizam mais de 92% dos gastos em P&D do estado, como pode ser mais bem visualizado no Gráfico 3. Assim como nos resultados inovativos, a microrregião de São Paulo é responsável pelo maior gasto em P&D do estado (51,9%), seguida por Campinas (12,4%).

Essas regiões também se destacam pelos maiores gastos em P&D por empresas, superando a média estadual que é de R$99,5 mil por empresa. As empresas inovativas das microrregiões de São Paulo despendem, em média, R$26,7 mil por empresa. As microrregiões de Itanhaém e Bananal são onde se encontram o menores gastos relativos em P&D, com apenas R$0,3 mil por empresa. A microrregião de São José dos Campos é a terceira com maior volume de gasto em P&D e a primeira no *ranking* dos gastos relativos, com R$597,5 mil por empresa, muito embora apareça na quarta posição em patentes requeridas no INPI e em décima primeira em empresas com inovações. Isto pode revelar a importância de outros fatores como determinantes da inovação.

A segunda distribuição que se apresenta é a da população nas microrregiões do estado de São Paulo, assim como outros fatores já apontados, é bastante irregular, concentrando-se, principalmente, na capital e regiões do entorno. No Gráfico 4 é apresentada a distribuição da população total e urbana nas microrregiões com participação acima de 1% da população urbana do estado.

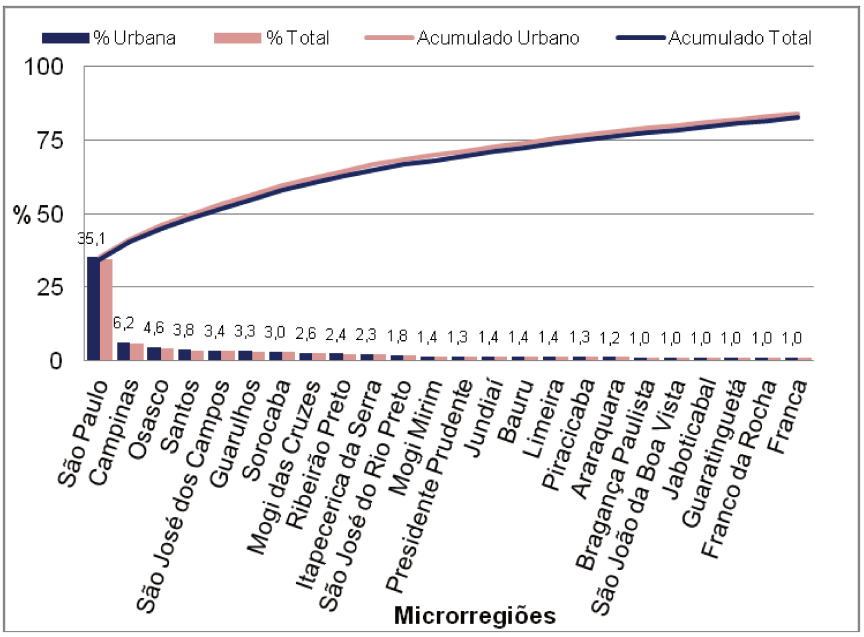


Gráfico 4: Distribuição da população total e urbana nas microrregiões de São Paulo.

Fonte: Elaboração própria, dados Embrapa

A população do estado de São Paulo é urbana em quase sua totalidade, com apenas 7% em situação rural. As microrregiões de São Paulo, Campinas e Osasco são as mais povoadas do estado, tanto no que se refere à população total quanto à urbana. Essas três microrregiões representam, respectivamente, 35,5%, 6,2% e 4,6%da população urbana do estado. Mais da metade (39/63) das microrregiões do estado possuem menos que 1% da população urbana estadual, ou seja, menos que 350 mil habitantes, e juntas somam apenas 16%. Isso demonstra a concentração populacional urbana no estado de São Paulo.

A população do estado de São Paulo se distribui em um território razoavelmente extenso, com mais de 248 mil quilômetros quadrados, o que resulta em uma população relativa de 149 hab./km^2 . No entanto, as áreas urbanizadas ainda são pequenas; o estado de São Paulo possui pouco menos de 5 mil quilômetros quadrados de área urbanizada, o que eleva muito a densidade demográfica urbana (quase 7 mil hab./km^2), quando comparada à densidade populacional total. Na Tabela 2 são apresentadas as densidades demográficas urbana e total das microrregiões com população relativa

acima do índice do estado. Na Tabela 14 (Anexos) todas as microrregiões estão arroladas.

Tabela 2: Densidade demográfica urbana das microrregiões de São Paulo

	Densidade Populacional		População 2000				Área (km^2)	
Microrregião	**Urbana**	**Total**	**Urbana**	**%**	**Total**	**%**	**Urbana**	**Total**
Itapecerica da Serra	12.396	554	799.311	2,3	812.236	2,2	64	1.467
Santos	11.432	975	1.314.314	3,8	1.318.276	3,6	115	1.352
Franca	9.924	102	329.352	1,0	350.283	0,9	33	3.450
São Paulo	9.924	5.429	12.155.649	35,1	12.788.974	34,5	1.225	2.356
Limeira	8.957	220	482.734	1,4	509.258	1,4	54	2.317
Osasco	7.931	2.299	1.595.010	4,6	1.597.694	4,3	201	695
Franco da Rocha	7.771	620	350.528	1,0	373.192	1,0	45	602
Piracicaba	7.682	130	456.821	1,3	492.782	1,3	59	3.799
Araçatuba	7.528	43	218.552	0,6	233.462	0,6	29	5.381
Barretos	7.002	46	117.865	0,3	126.531	0,3	17	2.725
Outras	5.362	82	16.772.715	48,5	18.429.715	49,8	3.128	224.668
Estado de São Paulo	**6.959**	**149**	**34.592.851**		**37.032.403**		**4.971**	**248.809**

Fonte: Elaboração própria, dados IBGE/Embrapa

São dez as microrregiões com densidade populacional urbana acima do índice do estado. Com exceção de Araçatuba e Barretos, as dez microrregiões com maior densidade urbana em 2005 são também aquelas onde se concentram o maiores volumes da população urbana. As microrregiões paulistas possuem em média 6.145 hab./km^2 (urbana). A microrregião de Itanhaém é onde está localizado o menor volume relativo da população urbana, com 3.008 hab./km^2. Isso demonstra, mais uma vez, a heterogeneidade da distribuição da densidade urbana no estado, fator que pode influenciar os diferentes valores de resultados inovativos das microrregiões.

Além da distribuição da população nas microrregiões, as características dessa população são consideradas como outro fator de extrema importância para a inovação nessas regiões.

Assim, a terceira distribuição que se mostra refere-se a variável *filtrosocial* do modelo em que nesta dissertação é composto por três aspectos. O primeiro aspecto do *filtro social* a ser apresentado está vinculado à qualificação da mão-de-obra inserida nas regiões. Deve-se apontar que a qualificação da mão de obra da população é um fator de extrema importância para as atividades inovativas. Já que as atividades inovativas em uma região vinculam-se às capacidades de absorção, de reconhecimento, de assimilação e de aplicação dos conhecimentos dos agentes envolvidos (que, por sua vez, envolvem as pessoas que fazem parte das regiões), utilizou-se a quantidade de pessoas com ensino superior *per capita* para analisar a mão-de-obra regional. No Gráfico 5 é apresentada a distribuição da população com ensino superior entre as microrregiões de São Paulo com participação superior a 1%. Na Tabela 15 (Anexos) são apresentadas todas as microrregiões.

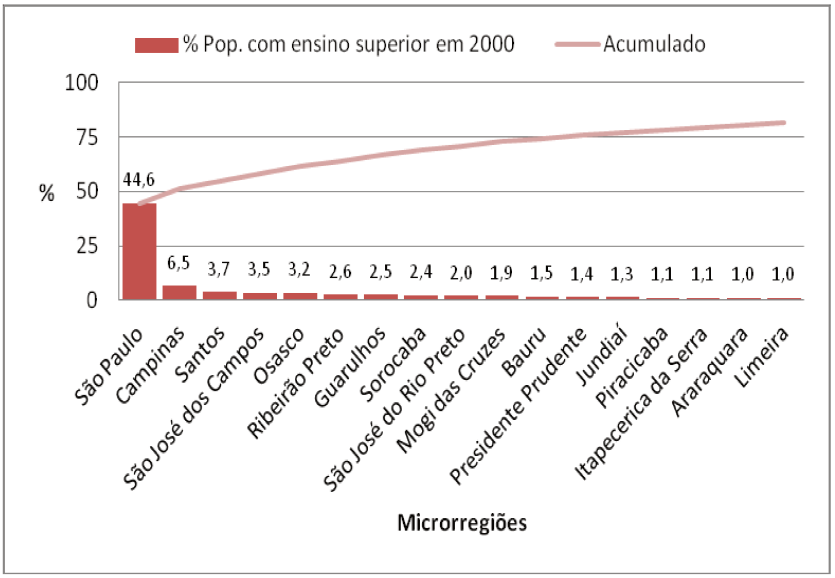


Gráfico 5: Distribuição da população com ensino superior entre as microrregiões de São Paulo em 2000.

Fonte: Elaboração própria, dados IBGE

A concentração da mão-de-obra qualificada fica evidente ao se observar o Gráfico 5. Isoladamente, a microrregião São Paulo possui 44,6% da população com ensino superior. Campinas é a segunda microrregião com maior quantidade de pessoas com ensino superior (6,5%), porém com um volume bem abaixo quando comparada a São Paulo. Em seguida, estão as microrregiões que apresentam participação inferior a 4%

de pessoas com ensino superior. As microrregiões com participação acima de 1%, somadas, detêm pouco mais de 80% da população com ensino superior do estado de São Paulo.

No entanto, nossa variável envolve o valor relativo da população com ensino superior nas microrregiões. Na Tabela 3 é apresentada a participação das pessoas com ensino superior nas microrregiões paulistas com percentual de habitantes com ensino superior na região comparado ao percentual do estado. A tabela com todas as microrregiões é apresentada nos Anexos (Tabela 15)

Tabela 3: Distribuição da população em ensino superior entre as microrregiões de São Paulo

	População com ensino superior		
MICRORREGIÕES	***Per Capita* (10 mil hab.)**	**Quantidade**	**% no estado**
Fernandópolis	304	3.049	0,4
São Paulo	302	386.621	44,6
São Carlos	301	8.173	0,9
Votuporanga	292	3.688	0,4
Jales	277	4.056	0,5
São José do Rio Preto	263	17.614	2,0
Araçatuba	262	6.118	0,7
Ribeirão Preto	259	22.393	2,6
Bauru	256	13.151	1,5
Campinas	254	56.224	6,5
Marília	254	7.874	0,9
São José dos Campos	246	30.279	3,5
Santos	243	32.072	3,7
Andradina	231	4.022	0,5
Outras	169	271.161	31,3
Estado de São Paulo	**234**	**866.495**	

Fonte: Elaboração própria,dados IBGE

Em média, as microrregiões paulistas possuem 186 pessoas com ensino superior para cada 10 mil habitantes. Relativamente, a microrregião com mais habitantes com ensino

superior é a de Fernandópolis,[23] com 304, seguida por São Paulo, com 302, e São Carlos, com 301. As microrregiões de Registro, Piedade e Capão Bonito[24] são as que possuem menores índices de qualificação, com valores abaixo de 70 habitantes com ensino superior para cada 10 mil habitantes. Comparando-se a todo o estado de São Paulo, que possui um índice de qualificação de 234 pessoas com nível superior para cada 10 mil habitantes, apenas em 13 microrregiões são encontrados índices superiores, como pode ser visto na Tabela 9 (Anexo).

O **segundo** aspecto que envolve a variável de "filtro social" é a estrutura demográfica da microrregião. Medida pela quantidade de pessoas com idade entre 15 e 24 anos, ela indica a tendência da dinâmica demográfica da região. Pois, de acordo com Crescenzi *et al*. (2007, p.684), os jovens contribuem para a renovação da sociedade local, influenciando na atitude coletiva para a inovação e a mudança social em geral. O Gráfico 6 apresenta as microrregiões com participação superior a 1% da população com idade entre 18 e 24 anos.

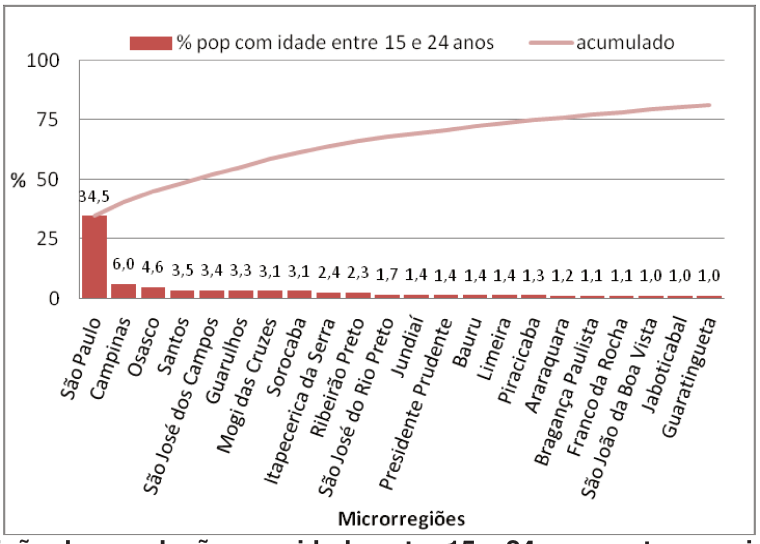


Gráfico 6: Distribuição da população com idade entre 15 e 24 anos entre as microrregiões de São Paulo

Fonte: Elaboraçãoprópria,dados INEP

23 Note que esta região possui um baixo volume populacional (0,3% do estado).

24 Veja tabela completa anexa (Tabela 15).

Pode-se notar, mais uma vez, a heterogeneidade da distribuição entre as microrregiões do estado. A microrregião de São Paulo possui 34,5% de pessoas com idade entre 15 e 24 anos. Apenas 22 microrregiões apresentaram participação superior a 1%, e, quando somadas, correspondem a mais de 80% do total de pessoas com idade entre 15 e 24 no estado de São Paulo.

Ao voltar a atenção para os valores relativos (Tabela 16, anexo), pode-se afirmar que as microrregiões paulistas possuem em média 1.895 habitantes com idade entre 15 e 24 anos para cada 10 mil habitantes. A microrregião de Mogi das Cruzes é a que possui maior participação nesse índice, com 24,3% da população da sua microrregião, ou 2.432 habitantes s para cada 10 mil habitantes. A microrregião de Mogi Mirim é a que detém menor quantidade de pessoas com idade entre 15 e 24 anos, com 11,9% da sua população. Apesar da grande diferença entre Mogi das Cruzes e Mogi Mirim, em geral as microrregiões paulistas exibem pouca variação no que se refere à participação de pessoas com idade entre 15 e 24 anos.

O **terceiro** aspecto do "filtro social" é parte da estrutura dos recursos produtivos da região, medido pela quantidade de empregados nas ocupações tecnológicas nas microrregiões. No Gráfico 7 é apresentada a distribuição do emprego nas ocupações tecnológicas entre as microrregiões de São Paulo.

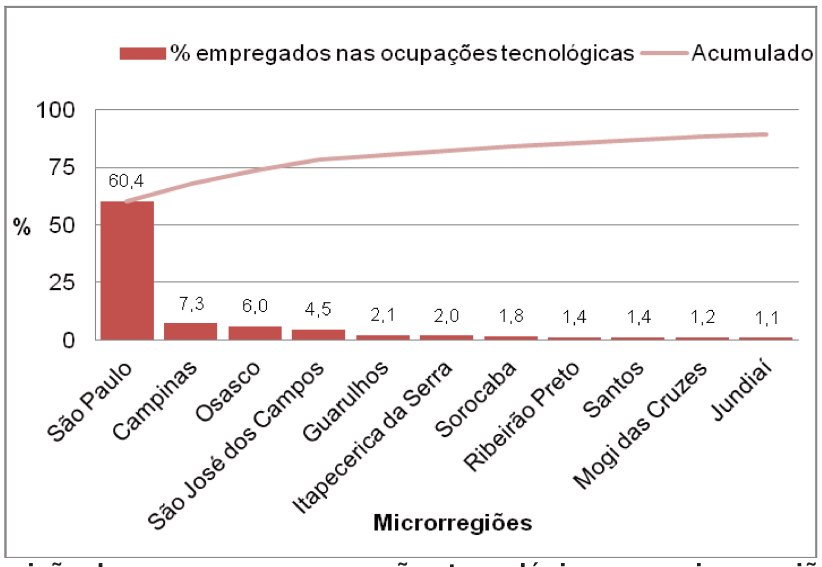


Gráfico 7: Distribuição do emprego nas ocupações tecnológicas nas microrregiões de São Paulo em 2000

Fonte: Elaboração própria, dados RAIS/MTE

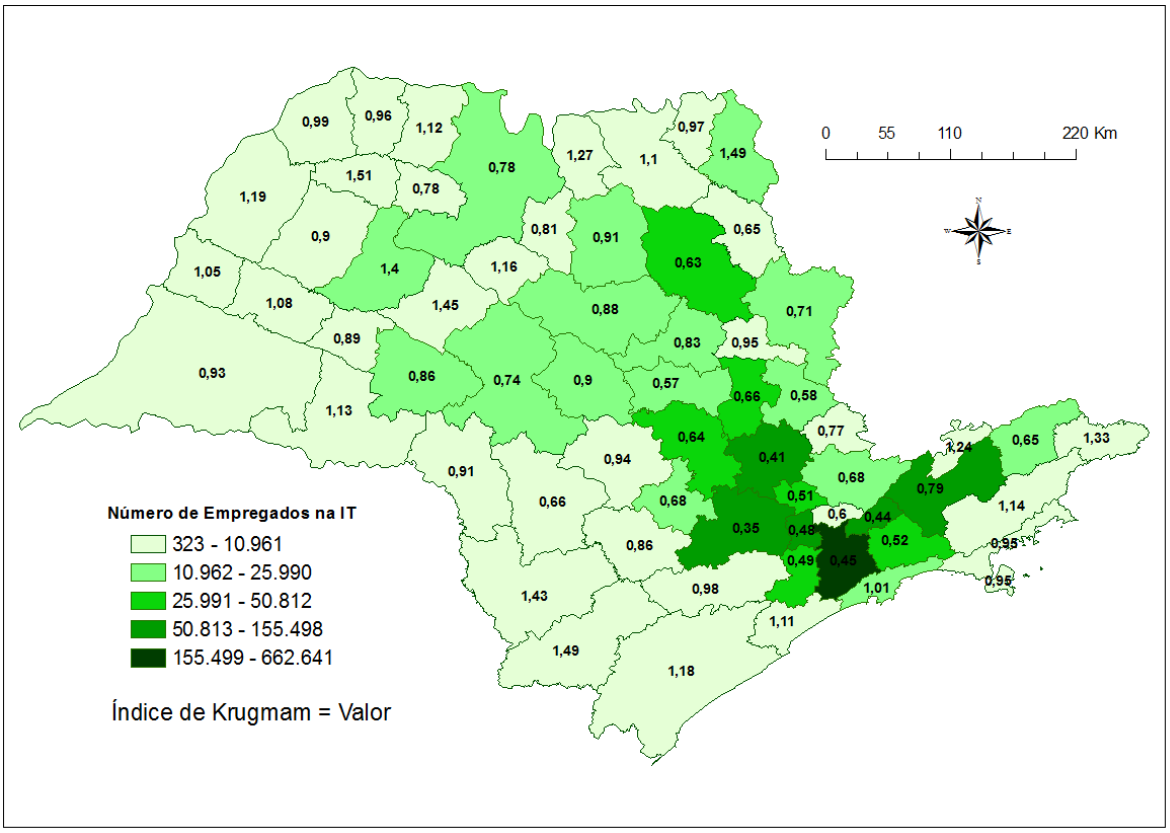
Pode-se notar que, em 2000, a quantidade de empregados em ocupações técnicas nas microrregiões paulistas exibe uma alta concentração. Dentre as 63 microrregiões que compõem o estado, apenas 11 delas possuem participação acima de 1% no estado. Essas 11 microrregiões juntas acumulam quase 90% do pessoal empregado nas ocupações tecnológicas do estado. São Paulo é a microrregião com maior quantidade, com pouco mais de 60% da participação do estado, seguida por Campinas com valor bem abaixo, 7,3%.

No que se refere aos valores relativos do emprego nas ocupações tecnológicas, as microrregiões de São Paulo possuem, em média, 64,3 empregados em tais ocupações para cada 10 mil empregados. As microrregiões de São José dos Campos, Osasco e São Paulo são as que apresentam maiores quantidades, com, respectivamente, 207,6; 187,2 e 173,2 empregados nas ocupações tecnológicas para cada 10 mil empregados. Caraguatatuba e Dracena são as microrregiões com menor participação, com apenas 22,4 e 22,3. Esses valores são encontrados na Tabela 17 nos Anexos.

A quarta distribuição apresentada é relacionada à estrutura produtiva da região. Pode-se separar as microrregiões em especializadas e diversificadas. Para isso, realizou-se o

cálculo do índice de especialização de Krugman para as 63 microrregiões, dentro das 23 classes (2 dígitos) da classificação de atividades econômicas (CNAE) da indústria de transformação.

No Mapa 7 e na Tabela 18 (Anexos) são apresentados os valores do índice de Krugman para cada microrregião e a distribuição dos empregados na indústria de transformação (IT).



Mapa 7: Índice de Especialização de Krugman das Microrregiões Paulistas

Fonte: Elaboração própria, dados RAIS/MTE

Pode-se dizer que em geral as microrregiões com maior quantidade de pessoas empregadas na indústria de transformação em 2000 são as que apresentaram menores índices de Krugman, o que aponta para maior diversificação dessas microrregiões. A microrregião de Sorocaba é a que apresentou estrutura produtiva mais diversificada em 2000, quando comparada à estrutura produtiva de todas as outras microrregiões, uma

vez que seu índice de Krugman, de 0,35, é o menor valor. Em seguida estão Campinas (0,41), Guarulhos (0,41), São Paulo (0,45), Osasco (0,48) e Itapecerica da Serra (0,49).

No que se refere às microrregiões especializadas, Auriflama é aquela com maior índice de Krugmam, 1,51. Em seguida estão Franca (1,49), Capão Bonito (1,49), Lins (1,45), Itapeva (1,43) e Birigui (1,40). Deve-se ressaltar que, com exceção de Franca, Birigui, Santos e Pirassununga, as microrregiões apontadas como mais especializadas possuem os menores volumes de empregados na indústria de transformação em 2000. Assim, pode-se dizer que há um indício de que a especialização em uma microrregião pode estar ligada à ausência de uma estrutura produtiva desenvolvida e não propriamente a uma aglomeração especializada. Na tentativa de melhor ilustrar esse efeito, o Gráfico 8 temo número de empregados na indústria de transformação contra o índice de Krugmam das microrregiões.[25]

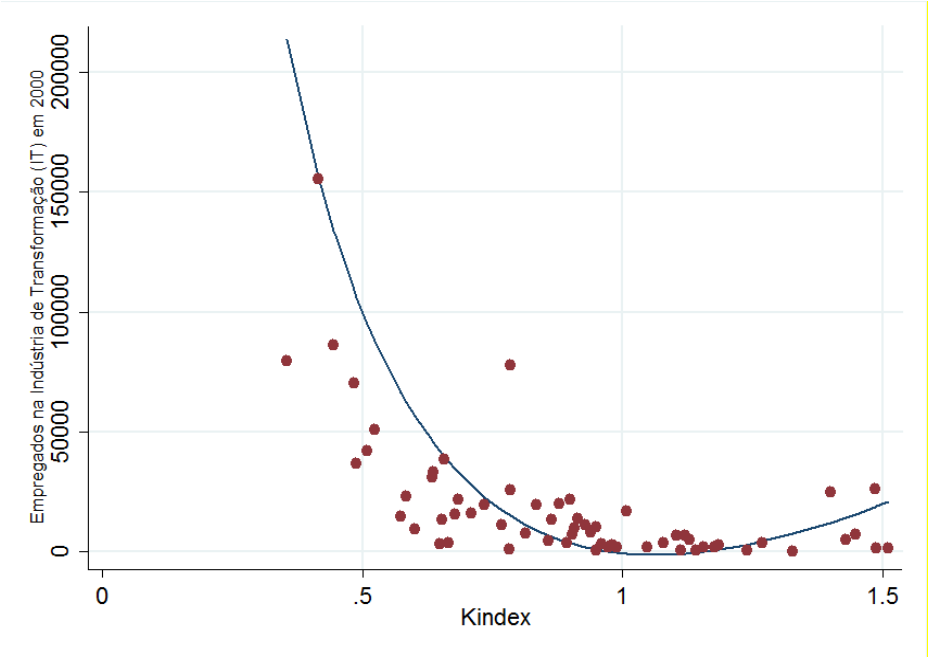


Gráfico 8: Associação entre quantidade de empregado na indústria de transformação e o índice de especialização de Krugman das microrregiões paulistas em 2000.

Fonte: Elaboração própria, com base stata 11, a partir dados RAIS/MTE

[25] A microrregião de São Paulo foi retirada do Gráfico 8 para facilitar a visualização, visto que ela possui um número muito acima das outras microrregiões paulistas, no que tange à quantidade de empregados na indústria de transformação em 2000.

Através do Gráfico 8, é possível apontar que todas as microrregiões com mais de 30 mil empregados na indústria de transformação em 2000 podem ser classificadas como regiões diversificadas. Isto indica que o índice de especialização de Krugman das microrregiões parece estar vinculado ao volume de emprego na indústria de transformação. No entanto, muito pouco pode-se inferir sobre essa relação, sendo necessárias análises adicionais que não compreendem o objetivo desta dissertação.

A **quinta** e última variável inserida no modelo tenta capturar a densidade das interações entre os agentes envolvidos no processo de inovação das região. Para tal, utilizou-se da razão do número de interações das empresas interativas e o número de empresas interativas da microrregião. No Gráfico 9, é apresentada a distribuição da quantidade de interações de empresas interativas, além da quantidade de empresas interativas nas microrregiões paulistas com participação acima de 1% do número de interações das empresas interativas no estado.

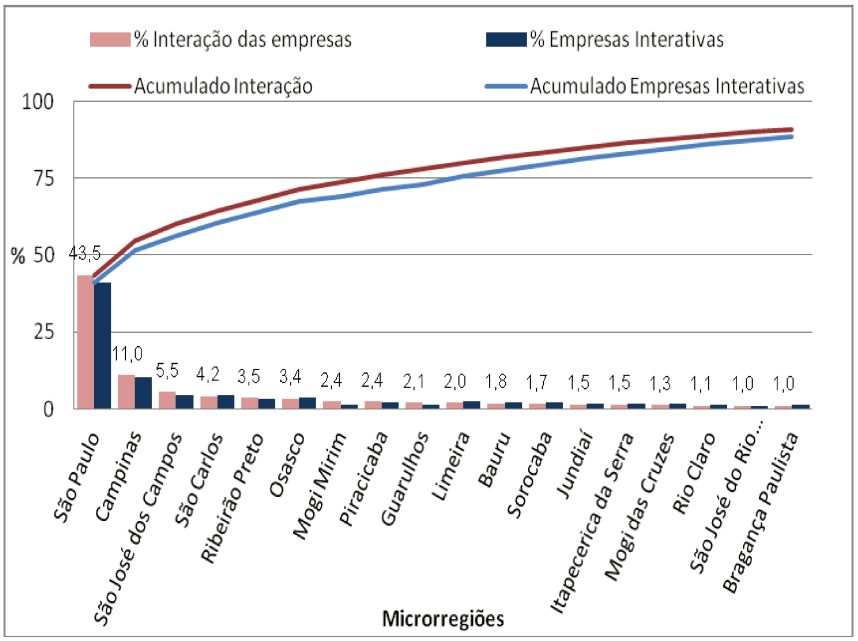


Gráfico 9: Distribuição da quantidade das interações de empresas interativas e o número de empresas interativas em 2004 nas microrregiões de São Paulo.

Fonte: Elaboração própria, dados Diretório do Grupos de Pesquisa do CNPq

As interações das empresas interativas estão altamente concentradas em algumas microrregiões do estado. São Paulo é a microrregião que possui mais interações de

empresas nela localizadas, com 43,5% das interações ou 41,2% das empresas interativas. Campinas é a segunda microrregião com mais interações, apesar de ser bem menor quando comparada à microrregião de São Paulo, com 11%. Dentre as 63 microrregiões do estado de São Paulo, apenas 18 possuem participação superior a 1% do total das interações e, juntas, representam 91% das interações. Além disso, 13 microrregiões não apresentaram nenhuma empresa interativa (ou interação)[26].

No que se refere à densidade das interações das empresas, as microrregiões possuem em média apenas uma interação por empresa. Mogi Mirim é a microrregião com maior número de interações por empresa, com 2,3. Em seguida, vêm Franca (2,0), Guarulhos (1,9), São José dos Campos (1,8) e Marília(1,8). Assim, pode-se apontar que a densidade das interações de empresas caracteriza-se por baixa variação entre as microrregiões paulistas (verTabela19, anexa).

Diante do apresentado aqui, mostra-se evidente a heterogeneidade da distribuição dos fatores nas microrregiões do estado de São Paulo. No próximo capítulo, são avaliados o impacto e a importância desses diferentes fatores na geração de *gaps* inovativos entre as microrregiões do estado de São Paulo.

[26] Tabela 19 (anexa)

CAPITULO IV: FATORES QUE IMPACTAM SOBRE A INOVAÇÃO NAS MICRORREGIÕES PAULISTAS

A partir da função de produção do conhecimento foi possível avaliar o impacto de fatores selecionados sobre a inovação nas microrregiões paulistas. Neste trabalho, dividiu-se os fatores em três grupos: os esforços de P&D das microrregiões; os transbordamentos de conhecimentos oriundos dos seus vizinhos; e a estrutura socioeconômica das microrregiões.

No que se refere aos esforços de P&D das microrregiões, cujo o indicador é os gasto em P&D das empresas das regiões, espera-se que maiores esforços em P&D tenham impactos positivos sobre a inovação.

Do mesmo modo, supõe-se que ocorram transbordamentos da P&D de uma microrregião para outra e que estes fomentem as inovações.Esses transbordamentos são mensurados pelos gastos em P&D das empresas das microrregiões vizinhas.

A estrutura socioeconômica da microrregião foi subdividida em quatro fatores: o grau de aglomeração urbana; o filtro social; a estrutura produtiva especializada ou diversificada; e a densidade das interações de empresas interativas.

No que se refere à aglomeração, espera-se que, devido às externalidades positivas geradas em aglomerações, os resultados da inovação sejam intensificados. Do mesmo modo, acredita-se que a maior densidade das interações entre os agentes inovativos tenda a aumentar as inovações nas regiões. Além disso, é provável que estruturas produtivas diversificadas sejam mais benéficas para a inovação do que estruturas produtivas especializadas, uma vez a que diversificação pode proporcionar às empresas uma intensificação dos efeitos de *cross-fertilization*, que pode elevar a capacidade de inovar da região. Por último, supõe-se que as inovações sejam fomentadas nas regiões em que a população possui maior capacidade de absorver e

transmitir o conhecimento. Nesse sentido, espera-se que o filtro social mais elevado impacte positivamente a inovação.

Deve-se apontar, como já dito anteriormente, que a inserção do filtro social é realizada por análise de componentes principais de três fatores que caracterizam a população nas microrregiões paulista. Estes fatores são: a porcentagem da população com ensino superior – ***Sup***; a porcentagem da população com idade entre 15 e 24 anos – ***Idade***; *e a* porcentagem de empregados nas ocupações tecnológicas – ***Tecn***. Os resultados dessa análise implicaram adição de dois componentes ao modelo, que são capazes de explicar pouco mais de 80% de toda a variabilidade original dos dados -– os resultados da análise de componente principal estão na Tabela 20 do Anexo.

Assim, no lugar da variável representada na Equação 2.1 por ***filtrosocial***, foram introduzidos dois componentes representados por ***comp1FS*** e ***comp2FS*** nas estimativas. Cada componente é uma combinação linear dos três fatores que representam as características da população da microrregião. Representou-se por ***comp1FS*** a combinação em que o fator porcentagem do pessoal empregado nas ocupações tecnológicas - ***Tecn*** exibe maior peso. No componente representado por ***comp2FS*** ocorre o contrário, colocando maior e similar peso aos outros dois fatores (porcentagem da população com ensino superior – ***Sup*** e porcentagem da população com idade entre 15 e 24 anos – ***Idade***)

Dessa forma, o modelo específico final assume a seguinte forma funcional:

$$\begin{aligned}\ln(I_{i,T}) = {} & \alpha + \beta_1 \ln(PD_{i,T-t}) + \beta_2 \ln(WrPD_{i,T-t}) + \beta_3 \ln(Aglom_{i,T-t}) \\ & + \beta_4 comp1FS_{i,T-t} + \beta_5 comp2FS_{i,T-t} + \beta_6 kindex_{i,T-t} \\ & + \beta_7 \ln(IntUE_{i,T-t}) + \beta_8 \ln(I_{i,T-t}) + \beta_9 DistCapital_{i,T-t} + \varepsilon\end{aligned} \tag{4.1}$$

Como já apontado, o modelo apresenta seis variantes de *proxies* da inovação ($I_{i,T}$) - variável dependente. Os resultados são apresentados nas tabelas da seguinte maneira:

- Na tabela 4 a variável dependente é a quantidade de empresas inovativas *per capita;*

- Na tabela 5 a variável dependente é a taxa de inovação;
- Na tabela 6 a variável dependente é a quantidade de patentes *per capita*;
- Na tabela 7 a variável dependente é a taxa de crescimento das empresas inovativas;
- Na tabela 8 a variável dependente é a taxa de crescimento da taxa de inovação;
- Na tabela 9 a variável dependente é a taxa de crescimento das patentes.
- Para cada variável dependente foram estimadas 17 combinações entre as variáveis independentes.

Em todas as regressões, quatro variáveis estão sempre presentes: o esforço inovativo local - ***PD***; os transbordamentos de P&D - ***WrPD*** e dois controles, o nível inicial de inovações - $I_{i,t-T}$ e a distância da capital - ***DistCapital***. A regressão 1, das tabelas 4-9, é exatamente a combinação destas quatro variáveis, tentando assim analisar o impacto dos esforços de P&D local e dos vizinhos sobre a inovação nas microrregiões.

A fim de testar, além do impacto dos esforços de P&D local e dos vizinhos sobre a inovação, nas regressões de 2 a 8 foram inseridos, separadamente, os fatores que neste trabalho fazem parte do que se chamou de estrutura socioeconômica da região - ***Aglom***; ***comp1FS e compo2FS***; ***kindex*** *e* ***IntUE***. Isto inclui também, nas regressões de 4 a 6, os fatores individuais - ***Sup***, ***Idade*** e ***Tecn*** dos componentes da variável ***filtrosocial*** - ***comp1FS*** e ***comp2FS.***

A partir da regressão de número 9 (para todas as seis variáveis dependentes) são inseridas as combinações dessas variáveis (características socioeconômicas) até obter o modelo cheio – regressão 17, testando assim o efeito conjunto de cada variável sobre a inovação.

Aponta-se que existem diferentes técnicas de estimação, que em geral tentam minimizar possíveis vieses de variáveis omitidas. A estrutura dos dados presente neste trabalho levou à utilização do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Destaca-se que foi realizado teste Jarque Bera para verificar normalidade e teste de

heterocedasticidade em todas as estimativas efetuadas. À exceção das regressões em que a variável dependente é a taxa de crescimento das empresas inovativas, os testes não apresentaram rejeição da hipótese de normalidade e/ou homocedasticidade.

Além disso, deve-se apontar que a inclusão explicitamente da variável espacialmente defasada no modelo - ***WrPD*** permite considerar as interações entre vizinhos e ajuda a minimizar efeitos de autocorrelação espacial.

As análises e discussões dos resultados serão apresentadas em duas partes: Na primeira são apresentados e discutidos os resultados gerais, com maiores ocorrências, sem fazer distinção entre as variáveis dependentes. Na segunda, são tecidas as considerações sobre as diferenças dos resultados entre as variáveis dependentes.

Tabela 4: Estimação MMQ do modelo empírico. Empresas inovativas *per capita* em 2005 nas microrregiões paulistas

lnE05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
lnPD	0,246 (0,059)***	0,204 (0,059)***	0,222 (0,067)***	0,166 (0,061)***	0,245 (0,059)***	0,238 (0,072)***	0,217 (0,064)***	0,124 (0,077)	0,183 (0,065)***	0,162 (0,063)**	0,106 (0,076)	0,205 (0,070)***	0,122 (0,088)	0,121 (0,080)	0,157 (0,068)**	0,103 (0,087)	0,099 (0,089)
lnWrPD	0,100 (0,071)	0,150 (0,070)**	0,141 (0,071)*	0,160 (0,069)**	0,102 (0,070)	0,095 (0,074)	0,076 (0,073)	0,178 (0,076)**	0,192 (0,070)***	0,124 (0,071)*	0,207 (0,077)**	0,121 (0,075)	0,200 (0,078)**	0,171 (0,086)*	0,168 (0,072)**	0,234 (0,079)***	0,221 (0,090)**
lnAglom		0,817 (0,324)**							0,841 (0,314)**	0,887 (0,323)***	0,535 (0,342)				0,897 (0,315)***	0,576 (0,342)	0,601 (0,355)*
comp1FS			-0,02 (0,085)						-0,03 (0,081)			-0,02 (0,085)	-0,00 (0,083)		-0,04 (0,081)	-0,00 (0,081)	-0,00 (0,082)
comp2FS			0,179 (0,078)**						0,183 (0,074)**			0,167 (0,080)**	0,117 (0,086)		0,166 (0,075)**	0,128 (0,085)	0,124 (0,087)
lnSup				0,632 (0,207)***													
lnIdade					-1,31 (0,974)												
lnTecn						0,047											
kindex							-0,41 (0,345)			-0,53 (0,330)		-0,28 (0,345)		-0,06 (0,370)	-0,41 (0,328)		-0,11 (0,383)
lnIntUE								0,349 (0,408)			0,349 (0,402)		0,092 (0,453)	0,351 (0,413)		0,067 (0,444)	0,079 (0,451)
lnE00	0,332 (0,089)***	0,373 (0,087)***	0,315 (0,087)***	0,303 (0,084)***	0,338 (0,088)***	0,331 (0,090)***	0,322 (0,089)***	0,208 (0,095)**	0,358 (0,084)***	0,365 (0,086)***	0,251 (0,097)**	0,310 (0,088)***	0,213 (0,095)**	0,206 (0,096)**	0,354 (0,084)***	0,260 (0,097)**	0,259 (0,098)**
lnDistCapital	0,295 (0,102)***	0,365 (0,101)***	0,240 (0,103)**	0,245 (0,096)**	0,264 (0,103)**	0,295 (0,102)***	0,309 (0,102)***	0,230 (0,094)**	0,307 (0,101)***	0,390 (0,101)***	0,289 (0,100)***	0,252 (0,105)**	0,202 (0,099)**	0,232 (0,095)**	0,329 (0,102)***	0,262 (0,104)**	0,268 (0,106)**
cons	-1,57 (0,693)**	-9,11 (3,069)***	-1,34 (0,685)*	-4,59 (1,182)***	8,511 (7,497)	-1,73 (1,034)*	-1,17 (0,767)	-1,17 (0,658)*	-9,09 (2,964)***	-9,24 (3,027)***	-6,20 (3,277)*	-1,07 (0,758)	-1,03 (0,672)	-1,10 (0,783)	-9,21 (2,949)***	-6,43 (3,270)*	-6,54 (3,325)*
N. obs	63	63	63	63	63	63	63	50	63	63	50	63	50	50	63	50	50
	F(4, 58) =16,91	F(5, 57) =16,04	F(6, 56) =12,8	F(5, 57) =17,34	F(5, 57) =14,09	F(5, 57) =13,31	F(5, 57) =13,91	F(5, 44) =5,64	F(7, 55) =13,21	F(6, 56) =14,18	F(6, 43) =5,27	F(7, 55) =11,01	F(7, 42) =4,28	F(6, 43) =4,6	F(8, 54) =11,88	F(8, 41) =4,26	F(9, 40) =3,71
Prob > F	0	0	0	0	0	0	0	0,0004	0	0	0,0004	0	0,0012	0,0011	0	0,0009	0,0018
R2	0,538	0,585	0,578	0,603	0,553	0,539	0,550	0,391	0,627	0,603	0,424	0,583	0,416	0,391	0,638	0,454	0,455
Adj R2	0,507	0,548	0,533	0,569	0,513	0,498	0,510	0,322	0,580	0,561	0,343	0,530	0,319	0,306	0,584	0,348	0,333
Root MSE	0,563	0,539	0,548	0,527	0,559	0,568	0,561	0,500	0,520	0,532	0,492	0,550	0,501	0,506	0,517	0,490	0,496

*significante a 10%; **significante a 5%; ***significante a 1%; Erro padrão em parênteses

Fonte: Elaboração própria

Tabela 5: Estimação MMQ do modelo empírico. Taxa de inovação em 2005 nas microrregiões paulistas

ln(TI)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
lnPD	0,338 (0,075)***	0,317 (0,069)***	0,335 (0,079)***	0,322 (0,075)***	0,334 (0,076)***	0,318 (0,081)***	0,323 (0,075)***	0,234 (0,087)**	0,315 (0,072)***	0,293 (0,068)***	0,226 (0,079)***	0,323 (0,079)***	0,220 (0,092)**	0,230 (0,088)**	0,297 (0,071)***	0,212 (0,084)**	0,204 (0,084)**
lnWrPD	0,094 (0,052)*	0,134 (0,049)***	0,102 (0,055)*	0,118 (0,054)**	0,095 (0,052)*	0,083 (0,054)	0,075 (0,054)	0,131 (0,062)**	0,144 (0,052)***	0,111 (0,049)**	0,164 (0,057)***	0,080 (0,058)	0,146 (0,065)**	0,115 (0,070)	0,116 (0,053)**	0,181 (0,060)***	0,144 (0,067)**
lnAglom		0,803 (0,231)***							0,813 (0,235)***	0,874 (0,228)***	0,807 (0,255)***				0,882 (0,232)***	0,822 (0,258)***	0,900 (0,265)***
comp1FS			-0,00 (0,067)						-0,01 (0,062)			-0,01 (0,067)	0,037 (0,071)		-0,02 (0,060)	0,036 (0,064)	0,029 (0,064)
comp2FS			0,033 (0,061)						0,041 (0,056)			0,019 (0,062)	0,052 (0,073)		0,021 (0,056)	0,065 (0,067)	0,051 (0,067)
lnSup				0,243 (0,168)													
lnIdade					-0,34 (0,756)												
lnTec						0,111											
kindex							-0,34 (0,262)			-0,48 (0,239)**		-0,32 (0,272)		-0,15 (0,312)	-0,47 (0,247)*		-0,35 (0,299)
lnIntUE								0,188 (0,341)			0,150 (0,311)		0,091 (0,384)	0,193 (0,344)		0,022 (0,349)	0,058 (0,349)
lnE00	0,518 (0,095)***	0,509 (0,087)***	0,517 (0,098)***	0,490 (0,096)***	0,524 (0,097)***	0,516 (0,096)***	0,501 (0,096)***	0,534 (0,104)***	0,510 (0,089)***	0,484 (0,086)***	0,542 (0,095)***	0,502 (0,098)***	0,524 (0,107)***	0,527 (0,106)***	0,489 (0,088)***	0,533 (0,097)***	0,519 (0,097)***
lnDistCapital	0,152 (0,077)*	0,225 (0,073)***	0,141 (0,082)*	0,133 (0,077)*	0,145 (0,079)*	0,153 (0,077)*	0,164 (0,077)**	0,130 (0,079)	0,209 (0,077)***	0,247 (0,072)***	0,220 (0,077)***	0,155 (0,082)*	0,129 (0,084)	0,133 (0,080)	0,235 (0,077)***	0,216 (0,081)**	0,233 (0,082)***
_cons	-2,80 (0,644)***	-10,2 (2,233)***	-2,76 (0,666)***	-4,07 (1,085)***	-0,16 (5,883)	-3,19 (0,870)***	-2,53 (0,673)***	-2,51 (0,678)***	-10,2 (2,260)***	-10,5 (2,179)***	-10,0 (2,470)***	-2,50 (0,696)***	-2,53 (0,705)***	-2,37 (0,744)***	-10,5 (2,212)***	-10,2 (2,494)***	-10,5 (2,505)***
N. obs	63	63	63	63	63	63	63	50	63	63	50	63	50	50	63	50	50
	F (4, 58) =116,22	F (5, 57) =113,02	F (6, 56) =75,27	F (5, 57) =95,12	F (5, 57) =91,74	F (5, 57) =92,2	F (5, 57) =94,42	F (5, 44) =50,85	F (7, 55) =78,86	F (6, 56) =99,96	F (6, 43) =52,67	F (7, 55) =65,26	F (7, 42) =35,44	F (6, 43) =41,69	F (8, 54) =72,81	F (8, 41) =39,02	F (9, 40) =35,16
Prob > F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R2	0,889	0,908	0,890	0,893	0,890	0,890	0,892	0,853	0,909	0,915	0,880	0,893	0,855	0,853	0,915	0,884	0,888
Adj R2	0,881	0,900	0,878	0,884	0,880	0,880	0,883	0,836	0,898	0,906	0,864	0,879	0,831	0,833	0,903	0,861	0,863
Root MSE	0,427	0,392	0,434	0,424	0,430	0,429	0,425	0,421	0,397	0,382	0,383	0,432	0,426	0,424	0,387	0,387	0,385

*significante a 10%; **significante a 5%; **significante a 1%; Erro padrão em parênteses

Fonte: Elaboração própria

Tabela 6: Estimação MMQ do modelo empírico. Patentes *per capita* em 2005 nas microrregiões paulistas

lnP05	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
lnPD	0,204 (0,071)***	0,198 (0,072)***	0,186 (0,081)**	0,188 (0,077)**	0,202 (0,072)***	0,152 (0,087)*	0,146 (0,071)**	0,013 (0,087)	0,180 (0,082)**	0,122 (0,072)*	0,011 (0,088)	0,132 (0,080)	-0,00 (0,102)	-0,04 (0,081)	0,109 (0,080)	-0,00 (0,103)	-0,05 (0,096)
lnWrPD	0,069 (0,087)	0,084 (0,090)	0,104 (0,097)	0,097 (0,100)	0,072 (0,088)	0,046 (0,090)	0,030 (0,084)	0,062 (0,092)	0,122 (0,100)	0,055 (0,084)	0,052 (0,096)	0,060 (0,093)	0,064 (0,103)	-0,03 (0,090)	0,088 (0,094)	0,051 (0,108)	-0,03 (0,102)
lnAglom		0,264 (0,397)							0,288 (0,404)	0,587 (0,384)	-0,18 (0,401)				0,604 (0,391)	-0,19 (0,415)	0,220 (0,404)
comp1FS			0,018 (0,108)						0,015 (0,109)			0,014 (0,103)	0,033 (0,105)		0,008 (0,101)	0,032 (0,107)	0,026 (0,097)
comp2FS			0,096 (0,108)						0,101 (0,109)			0,080 (0,102)	-0,01 (0,117)		0,088 (0,101)	-0,01 (0,119)	-0,02 (0,108)
lnSup				0,197 (0,338)													
lnIdade					-0,64 (1,165)												
lnTec						0,269											
kindex							-1,10 (0,428)**			-1,29 (0,441)***		-1,08 (0,436)**		-1,23 (0,414)***	-1,28 (0,447)***		-1,32 (0,460)***
lnIntUE								0,920 (0,505)*			0,933 (0,511)*		0,987 (0,594)	1,019 (0,461)**		1,017 (0,604)	1,090 (0,550)*
lnE00	0,358 (0,142)**	0,361 (0,143)**	0,337 (0,148)**	0,337 (0,147)**	0,365 (0,143)**	0,345 (0,142)**	0,360 (0,134)**	0,307 (0,144)**	0,340 (0,149)**	0,368 (0,132)***	0,305 (0,145)**	0,342 (0,140)**	0,293 (0,154)*	0,294 (0,131)**	0,351 (0,138)**	0,290 (0,156)*	0,282 (0,142)*
lnDistCapital	0,124 (0,122)	0,151 (0,129)	0,114 (0,128)	0,119 (0,123)	0,112 (0,125)	0,126 (0,122)	0,192 (0,118)	0,004 (0,115)	0,141 (0,134)	0,262 (0,125)**	-0,01 (0,127)	0,182 (0,124)	0,014 (0,122)	0,057 (0,106)	0,251 (0,130)*	-0,00 (0,134)	0,098 (0,127)
_cons	-1,68 (0,858)*	-4,15 (3,812)	-1,72 (0,885)*	-2,75 (2,034)	3,232 (8,959)	-2,65 (1,268)**	-0,90 (0,866)	-0,80 (0,837)	-4,41 (3,869)	-6,24 (3,605)*	0,962 (3,915)	-0,95 (0,895)	-0,85 (0,878)	0,276 (0,844)	-6,44 (3,661)*	0,981 (4,067)	-1,78 (3,823)
N. obs	53	53	53	53	53	53	53	44	53	53	44	53	44	44	53	44	44
	F(4, 48) =7,83	F(5, 47) =6,28	F(6, 46) =5,22	F(5, 47) =6,24	F(5, 47) =6,23	F(5, 47) =6,48	F(5, 47) =8,34	F(5, 38) =4,65	F(7, 45) =4,5	F(6, 46) =7,53	F(6, 37) =3,83	F(7, 45) =5,87	F(7, 36) =3,17	F(6, 37) =6,15	F(8, 44) =5,59	F(8, 35) =2,74	F(9, 34) =3,87
Prob > F	0,0001	0,0002	0,0004	0,0002	0,0002	0,0001	0	0,0021	0,0007	0	0,0045	0,0001	0,0101	0,0002	0,0001	0,0183	0,0019
R2	0,395	0,400	0,405	0,399	0,399	0,408	0,470	0,380	0,412	0,496	0,383	0,477	0,382	0,499	0,504	0,386	0,506
Adj R2	0,344	0,337	0,328	0,335	0,335	0,345	0,414	0,298	0,320	0,430	0,283	0,396	0,262	0,418	0,414	0,245	0,375
Root MSE	0,649	0,653	0,657	0,654	0,654	0,649	0,614	0,577	0,661	0,605	0,583	0,623	0,592	0,525	0,614	0,599	0,545

*significante a 10%; **significante a 5%; **significante a 1%; Erro padrão em parênteses

Fonte: Elaboração própria

Tabela 7: Estimação MMQ do modelo empírico. Taxa de crescimento das empresas inovativas 2000-2005 nas microrregiões paulistas

lnTxE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
lnPD	0,246 (0,059)***	0,204 (0,059)***	0,222 (0,067)***	0,166 (0,061)***	0,245 (0,059)***	0,238 (0,072)***	0,217 (0,064)***	0,124 (0,077)	0,183 (0,065)***	0,162 (0,063)**	0,106 (0,076)	0,205 (0,070)***	0,122 (0,088)	0,121 (0,080)	0,157 (0,068)**	0,103 (0,087)	0,099 (0,089)
lnWrPD	0,100 (0,071)	0,150 (0,070)**	0,141 (0,071)*	0,160 (0,069)**	0,102 (0,070)	0,095 (0,074)	0,076 (0,073)	0,178 (0,076)**	0,192 (0,070)***	0,124 (0,071)*	0,207 (0,077)**	0,121 (0,075)	0,200 (0,078)**	0,171 (0,086)*	0,168 (0,072)**	0,234 (0,079)***	0,221 (0,090)**
lnAglom		0,817 (0,324)**							0,841 (0,314)**	0,887 (0,323)***	0,535 (0,342)				0,897 (0,315)***	0,576 (0,342)	0,601 (0,355)*
comp1FS			-0,02 (0,085)						-0,03 (0,081)			-0,02 (0,085)	-0,00 (0,083)		-0,04 (0,081)	-0,00 (0,081)	-0,00 (0,082)
comp2FS			0,179 (0,078)**						0,183 (0,074)**			0,167 (0,080)**	0,117 (0,086)		0,166 (0,075)**	0,128 (0,085)	0,124 (0,087)
lnSup				0,632 (0,207)***													
lnIdade					-1,31 (0,974)												
lnTec						0,047											
kindex							-0,41 (0,345)			-0,53 (0,330)		-0,28 (0,345)		-0,06 (0,370)	-0,41 (0,328)		-0,11 (0,383)
lnIntUE								0,349 (0,408)			0,349 (0,402)		0,092 (0,453)	0,351 (0,413)		0,067 (0,444)	0,079 (0,451)
lnE00	-0,66 (0,089)***	-0,62 (0,087)***	-0,68 (0,087)***	-0,69 (0,084)***	-0,66 (0,088)***	-0,66 (0,090)***	-0,67 (0,089)***	-0,79 (0,095)***	-0,64 (0,084)***	-0,63 (0,086)***	-0,74 (0,097)***	-0,68 (0,088)***	-0,78 (0,095)***	-0,79 (0,096)***	-0,64 (0,084)***	-0,73 (0,097)***	-0,74 (0,098)***
lnDistCapital	0,295 (0,102)***	0,365 (0,101)***	0,240 (0,103)**	0,245 (0,096)**	0,264 (0,103)**	0,295 (0,102)***	0,309 (0,102)***	0,230 (0,094)**	0,307 (0,101)***	0,390 (0,101)***	0,289 (0,100)***	0,252 (0,105)**	0,202 (0,099)**	0,232 (0,095)**	0,329 (0,102)***	0,262 (0,104)**	0,268 (0,106)**
_cons	-1,57 (0,693)**	-9,11 (3,069)***	-1,34 (0,685)*	-4,59 (1,182)***	8,511 (7,497)	-1,73 (1,034)*	-1,17 (0,767)	-1,17 (0,658)*	-9,09 (2,964)***	-9,24 (3,027)***	-6,20 (3,277)*	-1,07 (0,758)	-1,03 (0,672)	-1,10 (0,783)	-9,21 (2,949)***	-6,43 (3,270)*	-6,54 (3,325)*
N. obs	63	63	63	63	63	63	63	50	63	63	50	63	50	50	63	50	50
	F(4, 58) =16,91	F(5, 57) =16,04	F(6, 56) =12,8	F(5, 57) =17,34	F(5, 57) =14,09	F(5, 57) =13,31	F(5, 57) =13,91	F(5, 44) =5,64	F(7, 55) =13,21	F(6, 56) =14,18	F(6, 43) =5,27	F(7, 55) =11,01	F(7, 42) =4,28	F(6, 43) =4,6	F(8, 54) =11,88	F(8, 41) =4,26	F(9, 40) =3,71
Prob > F	0	0	0	0	0	0	0	0,0004	0	0	0,0004	0	0,0012	0,0011	0	0,0009	0,0018
R2	0,538	0,585	0,578	0,603	0,553	0,539	0,550	0,391	0,627	0,603	0,424	0,583	0,416	0,391	0,638	0,454	0,455
Adj R2	0,507	0,548	0,533	0,569	0,513	0,498	0,510	0,322	0,580	0,561	0,343	0,530	0,319	0,306	0,584	0,348	0,333
Root MSE	0,563	0,539	0,548	0,527	0,559	0,568	0,561	0,500	0,520	0,532	0,492	0,550	0,501	0,506	0,517	0,490	0,496

*significante a 10%; **significante a 5%; **significante a 1%; Erro padrão em parênteses

Fonte: Elaboração própria

Tabela 8: Estimação MMQ do modelo empírico. Taxa de crescimento da taxa de inovação 2000-2005 nas microrregiões paulistas

TxTI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
lnPD	0,338 (0,075)***	0,317 (0,069)***	0,335 (0,079)***	0,322 (0,075)***	0,334 (0,076)***	0,318 (0,081)***	0,323 (0,075)***	0,234 (0,087)**	0,315 (0,072)***	0,293 (0,068)***	0,226 (0,079)***	0,323 (0,079)***	0,220 (0,092)**	0,230 (0,088)**	0,297 (0,071)***	0,212 (0,084)**	0,204 (0,084)**
lnWrPD	0,094 (0,052)*	0,134 (0,049)***	0,102 (0,055)*	0,118 (0,054)**	0,095 (0,052)*	0,083 (0,054)	0,075 (0,054)	0,131 (0,062)**	0,144 (0,052)***	0,111 (0,049)**	0,164 (0,057)***	0,080 (0,058)	0,146 (0,065)**	0,115 (0,070)	0,116 (0,053)**	0,181 (0,060)***	0,144 (0,067)**
lnAglom		0,803 (0,231)***							0,813 (0,235)***	0,874 (0,228)***	0,807 (0,255)***	-0,01 (0,067)			0,882 (0,232)***	0,822 (0,258)***	0,900 (0,265)***
comp1FS			-0,00 (0,067)						-0,01 (0,062)				0,037 (0,071)		-0,02 (0,060)	0,036 (0,064)	0,029 (0,064)
comp2FS			0,033 (0,061)						0,041 (0,056)				0,052 (0,073)		0,021 (0,056)	0,065 (0,067)	0,051 (0,067)
lnSup				0,243 (0,168)													
lnIdade					-0,34 (0,756)												
lnTec						0,111											
kindex							-0,34 (0,262)			-0,48 (0,239)**		0,019 (0,062)	0,091 (0,384)	-0,15 (0,312)	-0,47 (0,247)*		-0,35 (0,299)
lnIntUE								0,188 (0,341)			0,150 (0,311)	-0,32 (0,272)		0,193 (0,344)		0,022 (0,349)	0,058 (0,349)
lnE00	-0,48 (0,095)***	-0,49 (0,087)***	-0,48 (0,098)***	-0,50 (0,096)***	-0,47 (0,097)***	-0,48 (0,096)***	-0,49 (0,096)***	-0,46 (0,104)***	-0,48 (0,089)***	-0,51 (0,086)***	-0,45 (0,095)***	-0,49 (0,098)***	-0,47 (0,107)***	-0,47 (0,106)***	-0,51 (0,088)***	-0,46 (0,097)***	-0,48 (0,097)***
lnDistCapital	0,152 (0,077)*	0,225 (0,073)***	0,141 (0,082)*	0,133 (0,077)*	0,145 (0,079)*	0,153 (0,077)*	0,164 (0,077)**	0,130 (0,079)	0,209 (0,077)***	0,247 (0,072)***	0,220 (0,077)***	0,155 (0,082)*	0,129 (0,084)	0,133 (0,080)	0,235 (0,077)***	0,216 (0,081)**	0,233 (0,082)***
_cons	-2,80 (0,644)***	-10,2 (2,233)***	-2,76 (0,666)***	-4,07 (1,085)***	-0,16 (5,883)	-3,19 (0,870)***	-2,53 (0,673)***	-2,51 (0,678)***	-10,2 (2,260)***	-10,5 (2,179)***	-10,0 (2,470)***	-2,50 (0,696)***	-2,53 (0,705)***	-2,37 (0,744)***	-10,5 (2,212)***	-10,2 (2,494)***	-10,5 (2,505)***
N. obs	63	63	63	63	63	63	63	50	63	63	50	63	50	50	63	50	50
	F (4, 58) =7,89	F (5, 57) =9,92	F (6, 56) =5,16	F (5, 57) =6,85	F (5, 57) =6,27	F (5, 57) =6,35	F (5, 57) =6,73	F (5, 44) =5,21	F (7, 55) =7	F (6, 56) =9,39	F (6, 43) =6,88	F (7, 55) =4,67	F (7, 42) =3,73	F (6, 43) =4,3	F (8, 54) =6,88	F (8, 41) =5,24	F (9, 40) =4,85
Prob > F	0	0	0,0003	0	0,0001	0,0001	0,0001	0,0008	0	0	0	0,0004	0,0032	0,0017	0	0,0002	0,0002
R2	0,353	0,465	0,356	0,375	0,355	0,358	0,371	0,372	0,471	0,502	0,490	0,373	0,383	0,375	0,505	0,506	0,522
Adj R2	0,308	0,418	0,287	0,321	0,298	0,301	0,316	0,300	0,404	0,448	0,419	0,293	0,281	0,288	0,431	0,409	0,415
Root MSE	0,427	0,392	0,434	0,424	0,430	0,429	0,425	0,421	0,397	0,382	0,383	0,432	0,426	0,424	0,387	0,387	0,385

*significante a 10%; **significante a 5%; **significante a 1%; Erro padrão em parênteses

Fonte: Elaboração própria

Tabela 9: Estimação MMQ do modelo empírico. Taxa de crescimento de patentes 2000-2005 nas microrregiões paulistas

lnTxP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
lnPD	0,204 (0,071)***	0,198 (0,072)***	0,186 (0,081)**	0,188 (0,077)**	0,202 (0,072)***	0,152 (0,087)*	0,146 (0,071)**	0,013 (0,087)	0,180 (0,082)**	0,122 (0,072)*	0,011 (0,088)	0,132 (0,080)	-0,00 (0,102)	-0,04 (0,081)	0,109 (0,080)	-0,00 (0,103)	-0,05 (0,096)
lnWrPD	0,069 (0,087)	0,084 (0,090)	0,104 (0,097)	0,097 (0,100)	0,072 (0,088)	0,046 (0,090)	0,030 (0,084)	0,062 (0,092)	0,122 (0,100)	0,055 (0,084)	0,052 (0,096)	0,060 (0,093)	0,064 (0,103)	-0,03 (0,090)	0,088 (0,094)	0,051 (0,108)	-0,03 (0,102)
lnAglom		0,264 (0,397)							0,288 (0,404)	0,587 (0,384)	-0,18 (0,401)				0,604 (0,391)	-0,19 (0,415)	0,220 (0,404)
comp1FS			0,018 (0,108)						0,015 (0,109)			0,014 (0,103)	0,033 (0,105)		0,008 (0,101)	0,032 (0,107)	0,026 (0,097)
comp2FS			0,096 (0,108)						0,101 (0,109)			0,080 (0,102)	-0,01 (0,117)		0,088 (0,101)	-0,01 (0,119)	-0,02 (0,108)
lnSup				0,197 (0,338)													
lnIdade					-0,64 (1,165)												
lnTec						0,269 (0,260)											
kindex							-1,10 (0,428)**			-1,29 (0,441)***		-1,08 (0,436)**		-1,23 (0,414)***	-1,28 (0,447)***		-1,32 (0,460)***
lnIntUE								0,920 (0,505)*			0,933 (0,511)*		0,987 (0,594)	1,019 (0,461)**		1,017 (0,604)	1,090 (0,550)*
lnE00	-0,64 (0,142)***	-0,63 (0,143)***	-0,66 (0,148)***	-0,66 (0,147)***	-0,63 (0,143)***	-0,65 (0,142)***	-0,63 (0,134)***	-0,69 (0,144)***	-0,65 (0,149)***	-0,63 (0,132)***	-0,69 (0,145)***	-0,65 (0,140)***	-0,70 (0,154)***	-0,70 (0,131)***	-0,64 (0,138)***	-0,70 (0,156)***	-0,71 (0,142)***
lnDistCapital	0,124 (0,122)	0,151 (0,129)	0,114 (0,128)	0,119 (0,123)	0,112 (0,125)	0,126 (0,122)	0,192 (0,118)	0,004 (0,115)	0,141 (0,134)	0,262 (0,125)**	-0,01 (0,127)	0,182 (0,124)	0,014 (0,122)	0,057 (0,106)	0,251 (0,130)*	-0,00 (0,134)	0,098 (0,127)
_cons	-1,68 (0,858)*	-4,15 (3,812)	-1,72 (0,885)*	-2,75 (2,034)	3,232 (8,959)	-2,65 (1,268)**	-0,90 (0,866)	-0,80 (0,837)	-4,41 (3,869)	-6,24 (3,605)*	0,962 (3,915)	-0,95 (0,895)	-0,85 (0,878)	0,276 (0,844)	-6,44 (3,661)*	0,981 (4,067)	-1,78 (3,823)
N. obs	53	53	53	53	53	53	53	44	53	53	44	53	44	44	53	44	44
	F(4, 48) =7,83	F(5, 47) =6,28	F(6, 46) =5,22	F(5, 47) =6,24	F(5, 47) =6,23	F(5, 47) =6,48	F(5, 47) =8,34	F(5, 38) =4,65	F(7, 45) =4,5	F(6, 46) =7,53	F(6, 37) =3,83	F(7, 45) =5,87	F(7, 36) =3,17	F(6, 37) =6,15	F(8, 44) =5,59	F(8, 35) =2,74	F(9, 34) =3,87
Prob > F	0,0001	0,0002	0,0004	0,0002	0,0002	0,0001	0	0,0021	0,0007	0	0,0045	0,0001	0,0101	0,0002	0,0001	0,0183	0,0019
R2	0,395	0,400	0,405	0,399	0,399	0,408	0,470	0,380	0,412	0,496	0,383	0,477	0,382	0,499	0,504	0,386	0,506
Adj R2	0,344	0,337	0,328	0,335	0,335	0,345	0,414	0,298	0,320	0,430	0,283	0,396	0,262	0,418	0,414	0,245	0,375
Root MSE	0,649	0,653	0,657	0,654	0,654	0,649	0,614	0,577	0,661	0,605	0,583	0,623	0,592	0,525	0,614	0,599	0,545

*significante a 10%; **significante a 5%; **significante a 1%; Erro padrão em parênteses
Fonte: Elaboração própria.

4.1. Análise dos resultados gerais

Aqui são realizadas as análises dos resultados sem fazer distinção das medidas utilizadas como *proxy* da inovação. Ou seja, serão apontados os resultados gerais que são os mais encontrados nas estimações das seis diferentes variáveis.

De forma geral, os resultados apontaram que existe uma relação positiva e significante entre os resultados inovativos e os gastos de P&D (***PD***) nas microrregiões de São Paulo. Esse resultado era esperado e indica que quanto maior forem os esforços inovativos, referentes aos gastos em P&D das empresas localizadas nas microrregiões, maiores serão os resultados inovativos gerados nessas regiões.

Esses esforços tendem a ir além de suas microrregiões de origem e são importantes para fomentar as inovações em microrregiões vizinhas. Fenômeno evidenciado pelo coeficiente positivo e significante da variável ***WrPD***, ou seja, os efeitos de transbordamentos da P&D de uma microrregião para outra são importantes para promover as inovações dentro das microrregiões.

Esse resultado converge ao encontrado por Crescenzi *et al.*(2007) que mostram que a inovação, tanto nas regiões dos Estados Unidos como nas regiões da Europa, é condicionada pelos esforços de P&D local e pela exposição aos transbordamentos provenientes de outras regiões. Assim, pode-se dizer que nossos resultados apontam que uma microrregião paulista localizada próxima (vizinha) de microrregiões que possuem esforços inovativos volumosos tende a aumentar a ocorrência de inovações dentro de sua microrregião, devido aos transbordamentos de P&D oriundos de seus vizinhos.

No que se refere à estrutura socioeconômica da região que são: i) Aglomeração urbana - ***Aglom***; ii) Características da população - ***compFS1*** e **comp2FS** e seus fatores

individuais, porcentagem população com ensino superior - ***Sup***, porcentagem população com idade entre 15 e 24 anos - ***Idade*** e porcentagem empregado nas ocupações tecnológicas -***Tecn***; iii) Estrutura produtiva (especializada ou diversificada), mesurada pelo índice de especialização de Krugmam - ***kindex***; iv) Densidade das interações de empresas interativas - ***IntUE***.

A **primeira** variável inserida no modelo foi a aglomeração urbana - ***Aglom***. O coeficiente associado à aglomeração é positivo e significante na maior parte das estimações. Esse resultado mostra que as maiores densidades populacionais urbanas tendem a promover mais inovações, convergindo com as evidências revisadas e apresentadas por Crescenzi *et al.* (2007), que apontam que as aglomerações em regiões dos Estados Unidos são um importante fator que alavanca as inovações dessas regiões. O trabalho de Crescenzi *et al*. (2007) mostra, no entanto, que no caso das regiões da Europa, as economias de aglomeração não aparecem como fator de diferencial inovativo.

A **segunda** variável inserida no modelo foi o filtro social - ***comp1FS*** e ***comp2FS***. Diferentemente dos resultados apresentados por Crescenzi *et al.*(2007) - ou seja, as duas regiões estudadas, Estados Unidos e Europa, obtiveram coeficiente da variável **filtro social** positivo e significante - os coeficientes dos componentes (***comp1FS*** e ***comp2FS***) da variável filtro social nessa análise não apresentaram significância. O mesmo também ocorre quando os fatores individuais do filtro social são analisados separadamente. Desta forma, nada pode ser inferido em relação à importância das características da população das microrregiões paulistas.

Deve-se apontar que esse resultado pode estar vinculado às medidas utilizadas como *proxy* do filtro social que não possibilitam captar variações de qualidade e sim de quantidade. Um exemplo claro disso, é o caso da microrregião Fernandópolis, que

como apontado no capítulo 3, apesar de exibir baixos valores entre os fatores apresentados como importantes no processo de inovação é a microrregião com maior porcentagem de pessoas com ensino superior do estado.

A **terceira** variável inserida nas estimativas foi a medida de estrutura produtiva das microrregiões - ***kindex***. Nota-se que o coeficiente do índice de especialização de Krugmam, em parte das estimativas, foi negativo e significante. Isto denota que as microrregiões que apresentam estruturas produtivas mais diversificadas tendem ser mais inovativas.

Conforme apontam Audretsch e Feldman (1996), estruturas produtivas diversificadas dispõem de um conjunto de diferentes atores diversificados e complementares que reforçam a importância das aglomerações urbanas, fator já apontado como significativo no processo de inovação. Desse modo, aglomerações diversificadas podem proporcionar às empresas inseridas a intensificação dos efeitos de *cross-fertilization* que elevam a capacidade de inovar da região.

A **quarta** e última variável inserida nas estimativas foi a densidade das interações entre empresas e universidade - ***IntUE***. O coeficiente positivo e significante dessa variável, ainda que apenas quando avaliado a um nível de significância de 5 ou 10%, evidencia a importância do aumento da interação e do fluxo de conhecimento entre os empresas e universidades. Assim, esse resultado demonstra que a densidade das interações das empresas interativas localizadas nas microrregiões paulistas pode representar um fator importante que fomenta a inovação nas empresas inseridas nas regiões.

Cabe ressaltar um efeito importante da introdução da variável de densidade das interações de empresas interativas nas estimações em geral. A inserção dessa variável retira a significância dos gastos em P&D. Esse resultado deve estar vinculado ao fato de que a densidade das interações entre empresas e grupos de pesquisa, muito mais

que representar a estrutura socioeconômica da região, pode representar medida indireta e externa de esforços em P&D das empresas inseridas nas regiões. A literatura tem apontado o papel importante das interações entre universidades e empresas em um processo complementar dos esforços de P&D das empresas.

É conveniente apontar que tanto o estudo de Gonçalves (2007), que utilizou de medida os gastos de P&D internos da firma, quanto o trabalho de Montenegro *et al.* (2012), que usou medida indireta de P&D interno às firmas (número de empregados com formação tecnológica sobre o total empregado), não obtiveram significância do coeficiente sobre o impacto da inovação. Segundo Gonçalves (2007), esse efeito pode ser o resultante de um sistema de inovação brasileiro que é pouco ligado aos gastos de P&D internos à firma.

No entanto, deve-se apontar que neste trabalho não se discriminou entre os gastos de P&D internos e externos à firma, o que não era o objetivo, possuindo, assim, pouca condição para inferir sobre o assunto. Porém, pode-se dizer que nossos resultados apontam que o conjunto dos gastos internos e externos de P&D das empresas impactam positivamente sobre a inovação.

Deve-se apontar ainda que a introdução da variável densidade das interações de empresas interativas reduz o número de observações da análise, o que pode ser causador de diferenças nos resultados. Além disso, a introdução dessa variável, em todas as estimativas e para todas variantes da variável dependente, diminui o poder explicativo do modelo, evidenciando que medidas e análises adicionais devem ser realizadas em relação a essa variável.

Já entre as variáveis de controle - $\boldsymbol{I_{T-t}}$ ***: E00,Tl00,P00; DistCapital***, em geral, ambas foram significantes nas estimativas do modelo. Nos casos em que a variável dependente é uma medida relativa da inovação das regiões (empresas per capita,

patente per capita e taxa de inovação), o coeficiente do nível inicial de atividade inovativa da região, no geral, foi positivo e significante. Já para os casos em que se utiliza a taxa de crescimento das inovações no período (2000-2005) como variável dependente, o coeficiente do nível inicial de atividade inovativa foi negativo e significante.

Esse resultado é convergente ao encontrado por Crescenzi *et al.* (2007) que apontam que a inovação de uma região está vinculada com a inovação já existente, uma vez que seu insumo mais importante é o conhecimento que é cumulativo. Nesse sentido, como aponta Nelson e Winter (1982), eventos passados exibem influência no processo de aprendizado e, deste modo, a inovação gerada em um período anterior tem efeito positivo sobre as inovações atuais.

Por último, o controle da distância entre uma microrregião e a microrregião São Paulo foi positivo e significante. Ao introduzir a variável de distância da capital, tenta-se controlar possíveis regimes espaciais distintos, devido à proximidade da microrregião São Paulo. Esse resultado revela que regiões mais distantes de São Paulo tendem a apresentar melhores indicadores do que regiões próximas. Isto parece ser explicado quando se avalia a localização da capital em relação aos seus vizinhos. A localização da microrregião São Paulo torna desproporcional a medida de distância de regiões localizadas norte e sul ou oeste e leste, em que regiões norte e oeste exibem maiores distâncias. Além disso, deve-se destacar que podem existir outros padrões de vizinhança, como a proximidade das principais rodovias de acesso, que pode ser o causador deste efeito.Em geral, a inovação dentro de uma microrregião paulista é dependente tanto de fatores como os esforços de P&D de sua região e de seus vizinhos, como de algumas características da microrregião. No entanto, esses fatores podem assumir diferenças dependendo da medida que se utiliza como *proxy* da inovação. Na subseção 4.2 são analisadas essas principais diferenças.

4.2 Análises dos diferentes resultados entre as mudanças na *proxy* da inovação.

No que se refere às diferenças dos resultados, entre as estimativas nas seis variantes da variável dependente, pode-se destacar algumas diferenças:

A **primeira** diferença está no coeficiente da *proxy* dos transbordamentos de conhecimento - ***WrPD***. Na grande maioria, o coeficiente do transbordamento de conhecimento foi positivo e significante sobre o impacto da inovação. No entanto, quando a variável dependente é patente *per capita* ou taxa de crescimento da patente, o coeficiente dos transbordamentos de conhecimento não apresenta significância.

Duas são as hipóteses levantadas para essa diferença nesses resultados. A primeira é que, como já apontado, a patente é apenas uma parte do mecanismo no qual as inovações são mensuradas, sendo assim, parte da inovação que ocorre em uma microrregião pode não estar sendo captado por essa variável. Por esse motivo não é possível evidenciar o impacto dos transbordamentos sobre a inovação. A segunda hipótese para essa diferença refere-se à utilização de diferentes fontes de dados para mensurar essa relação. Os dados de P&D e os de empresas inovativas são provenientes de uma mesma base de dados. Por outro lado, dados de patentes advém de uma fonte (INPI) diferente dos dados de P&D (PINTEC). Assim, o que se pode afirmar desses resultados é que os transbordamentos de P&D são importantes insumos que fomentam as empresas inovativas das regiões, mas nada pode-se afirmar quando se trata de patentes.

A **segunda** diferença está no impacto da aglomeração urbana sobre a inovação. O coeficiente da variável de aglomeração não é significante quando a variável dependente é mensurada por patentes (patentes *per capita* e taxa de crescimento de patentes).

Enquanto isso, para todas as estimativas que a variável dependente está relacionada às empresas inovativas (empresas inovativas *per capita*, taxa de inovação, taxa de crescimento das empresas inovativas e taxa de crescimento da taxa de inovação), o coeficiente foi positivo e significante. Esse resultado pode estar vinculado não só aos problemas já apontados pela utilização da medida de patentes como resultado inovativo, mas também pode ser reflexo de características específicas da distribuição regional de patentes no estado. Como indicado no capítulo 3, algumas microrregiões paulistas exibem valores atípicos (*outliers)* no que se refere à quantidade de patentes. Esse é o caso das microrregiões Marília e Batatais em que a presença de uma ou algumas empresas que são grandes depositantes de patentes para os padrões brasileiros e incidem sobre a análise. Desse modo, pode-se dizer que maior aglomeração urbana tende a elevar a inovação, medida por empresas inovativas, enquanto que o mesmo não se deve afirmar para inovação medida por patente.

A **terceira** diferença entre as estimativas está relacionada ao impacto da estrutura produtiva, especializada ou diversificada, sobre os resultados da inovação. No caso em que a variável dependente estava relacionada a empresas inovativas, o coeficiente do índice de Krugman não foi significante. Assim, deve-se apontar que existe um importante efeito das estruturas diversificadas para fomentar inovações quando estas são mensuradas por patentes ou taxa de inovação, ou seja, pode-se afirmar que estruturas diversificadas tendem a fomentar a taxa de inovação e as patentes requeridas no INPI. Por outro lado, o mesmo não se pode inferir para empresas inovativas das microrregiões.

Uma razão para a não significância do coeficiente do índice de Krugman, nos casos em que a variável dependente têm relação com as empresas inovativas, pode estar vinculada ao fato de que, como aponta a literatura, tanto a especialização como a diversificação são geradoras de benefícios para as empresas. Assim, não se poderia

distinguir qual estrutura produtiva, especializada ou diversificada, é mais favorável para que ocorram inovações medida por empresas inovativas.

Além disso, aponta-se que a inserção dessa variável para o modelo em que a variável dependente são as patentes retira a significância do coeficiente dos esforços de P&D. Este resultado parece apontar, mais uma vez, que existem fatores externos às empresas muito importantes no processo de geração de patentes.

A **terceira** divergência nos resultados está na densidade das interações das empresas com a universidade nas microrregiões paulistas. Apenas o modelo em que a variável dependente é relacionada com as patentes (patentes per capita e taxa de crescimento das patentes) o coeficiente da densidade das interações de empresas interativas foi positivo e significante. Isso revela a importância da densidade das interações entre os agentes para geração de patentes, mas não para empresas inovativas. Assim, pode-se dizer que se considerar a densidade das interações de empresas interativas como um insumo complementar dos esforços em P&D das empresas, estes se revelam de grande importância no processo de geração de patentes, mas nada se pode inferir sobre o fomento de inovação medida por empresas inovativas.

Deve-se apontar que este resultado pode estar vinculado ao fato de que pode haver uma relação entre setores (empresas) e patentes. Nos setores em que mais se patenteia serem também os que mais possuem interação. Ou seja, nos setores (e empresas) em que a inovação pouco se relaciona a patentes exibem menor importância da interação entre empresas e universidade.

A **quarta** e última grande diferença está nos coeficientes positivos e significantes da componente ***comp2FS*** e do **fator porcentagem da população com ensino superior**, somente no modelo em que a variável dependente é medida pelas empresas inovativas (empresas inovativas *per capita* e taxa de crescimento das empresas inovativas).

Esse resultado sugere que o aumento da qualidade da mão de obra nas microrregiões paulistas tende a fomentar as empresas inovativas nas regiões. Esse resultado, converge aos encontrados por Carlino *et al.* (2001), que demonstram que um aumento no nível educacional da população eleva a capacidade de gerar e aplicar novos conhecimentos para fins econômicos. Assim como nos resultados mostrados por Crescenzi *et al.* (2007), que apontam que a educação pode desempenhar um papel importante na melhoria local do desempenho inovador, presente nas regiões. Adicionalmente, Cabrer-Borrás e Serrano-Domingo (2007) apresentam em seu estudo que a qualificação da mão de obra, medida pela escolaridade, é um fator de extrema importância para a inovação na Espanha. No entanto, neste trabalho o mesmo não pode ser inferido sobre o impacto nas patentes e nas taxas inovativas das regiões.

Assim, pode-se dizer que os principais fatores que impactam nos diferenciais inovativos das microrregiões paulistas estão ligados às diferenças dos esforços em P&D de suas regiões e de seus vizinhos e às características estruturais, como aglomeração e estrutura produtiva.

CONCLUSÃO

As relações entre inovação e território têm sido objeto de crescente atenção na literatura internacional, uma vez que há um aumento da percepção de que fatores ligados à localização podem exercer um papel importante no fomento e no estímulo à inovação. Dentro deste contexto, esta dissertação procurou avaliar empiricamente a relação entre a distribuição geográfica dos insumos inovativos e dos resultados da inovação, por meio da aplicação da função de produção do conhecimento às microrregiões paulistas. Neste sentido, o trabalho buscou avançar em três pontos principais, relacionados com: 1. a dimensão espacial dos transbordamentos de conhecimento; 2. o papel das características da estrutura produtiva local, especializada ou diversificada; e 3. a importância da densidade de interações das empresas com a universidade.

A principal premissa deste trabalho é que a distribuição espacial das atividades inovativas é um fator importante que impacta nos diferenciais inovativos das regiões. Destacam-se, assim, a importância da concentração espacial de produtores e de instituições de apoio, que são capazes de gerar externalidades positivas que contribuem e fomentam os esforços inovativos das empresas e, consequentemente, seus resultados inovativos. Dentre as externalidades mais importantes, a literatura ressalta o papel dos transbordamentos locais de conhecimento, já que eles são capazes de proporcionar importantes benefícios aos produtores e, dessa forma, contribuir para a sua capacidade de inovar.

Os benefícios gerados pela aglomeração produtiva podem estar associados a duas principais fontes, como apontado pela literatura. A primeira fonte são as economias provenientes da especialização das estruturas produtivas locais, estudada pioneiramente por Marshall. A segunda fonte advém da presença de uma estrutura

produtiva diversificada e complexa, em que a principal referência é o trabalho de Jacobs. Assim, as características da estrutura produtiva da região, que pode ser diversificada ou especializada, representam um fator que impacta diretamente na capacidade que as empresas têm de inovar, o que pode revelar diferenciais inovativos das regiões.

A função de produção do conhecimento é uma das formas utilizadas para a mensuração dos fatores que impactam nos resultados inovativos nas regiões. Ressalte-se que a função de produção do conhecimento tem sido amplamente utilizada para esse fim. Nesse contexto, este trabalho faz uso desse instrumento aplicado a unidades geográficas porque permite correlacionar e incorporar os fatores territoriais dos insumos inovativos das regiões aos seus resultados da inovação. Neste trabalho, optou-se pela aplicação às microrregiões do Estado de São Paulo.

A variável de resultados inovativos das microrregiões foi definida neste trabalho como sendo composta por seis diferentes medidas. Duas delas estão relacionadas ao número de patentes de empresas requerentes da região junto ao INPI e as outras quatro referem-se ao número empresas inovadoras da PINTEC/IBGE. Essas variáveis foram analisadas em função de três fatores principais, todos aplicados a cada uma das microrregiões de São Paulo.

O primeiro fator são os esforços de P&D das microrregiões, mensurados pelos gastos em P&D realizados pelas empresas locais. O segundo fator são os transbordamentos de conhecimento, que foram medidos por meio dos gastos de P&D das microrregiões vizinhas.

O terceiro fator é relacionado à estrutura socioeconômica da região e foi subdividido em quatro variáveis. A primeira variável é a aglomeração urbana. A segunda variável é o indicador das características da população local, calculado por meio de análise de

componentes principais de três medidas: a porcentagem da população com ensino superior; a porcentagem da população com idade entre 15 e 24 anos; e a porcentagem de empregados nas ocupações tecnológicas. A terceira variável é o indicador de estrutura produtiva especializada ou diversificada, calculado através do índice de Krugman medido a partir do volume de emprego na indústria de transformação. A quarta variável é a densidade das interações de empresas inovativas, medida pela razão entre o número de interações de empresas da região que declaram ter interações com universidade e o número total dessas.

Dentre os principais resultados obtidos pela análise econométrica, verificou-se que a inovação nas microrregiões paulistas depende, em primeiro lugar, dos esforços em P&D das empresas locais, uma vez que a variável que representa os esforços em pesquisa e desenvolvimento - ***PD***, defasados temporalmente em relação aos resultados inovativos, apresentou sinal positivo e significante na maioria das regressões para todas as variantes de medida de resultados inovativos utilizados na análise.

Segundo, a inovação se beneficia dos esforços de P&D dos seus vizinhos, o que significa que os transbordamentos de conhecimento, medidos pelos gastos de P&D das regiões vizinhas, são um importante insumo para fomentar a inovação nas microrregiões paulistas, já que o coeficiente da variável de transbordamentos de conhecimento - ***WPD*** foi positivo e significante sobre a inovação.

No entanto, estes benefícios parecem variar se os resultados inovativos são medidos por patentes, em que não se pôde evidenciar esta importância, visto que o coeficiente da variável de transbordamentos de conhecimento não apresentou significância quando foram utilizadas patentes como medidas de resultados inovativos.

Já entre os fatores da estrutura socioeconômica das regiões, os resultados apontam a aglomeração urbana como um fator importante que promove as inovações, se elas são

mensuradas por empresas inovativas, posto que o coeficiente da variável aglomeração foi positivo e significante quando as inovações são medidas por empresas inovativas.

No entanto, o mesmo não ocorre se as inovações são mensuradas pelas patentes. O coeficiente da variável de aglomeração não apresentou significância com as patentes, de forma que nada se pode afirmar sobre o impacto da aglomeração sobre as inovações.

Ainda no que se refere aos fatores relacionados à estrutura socioeconômica das regiões. A maior densidade das interações das empresas com a universidade, a estrutura produtiva diversificada e a presença de maiores índices de qualificação entre a população local também se mostram positivamente relacionada ao processo de geração de inovações. Estes resultados apontam para a importância das características territoriais como geradores de diferenciais inovativos, embora haja algumas variantes devido às diferentes medidas utilizadas para mensurar as inovações.

Por fim, o coeficiente da variável do nível inicial de inovações foi positivo e significante nos casos em que a variável dependente é uma medida relativa da inovação e negativo e significante se a variável dependente é medida pela taxa de inovação. Assim, pode-se apontar que o processo de inovação das microrregiões paulistas está relacionado com as inovações pregressas presentes em cada região. O que evidência a existência da inércia temporal da inovação.

A partir desses resultados, podem ser extraídas implicações de políticas, que devem ter o intuito de reforçar os fatores que influenciam a inovação nas regiões, o que inclui os benefícios das aglomerações das empresas.

Em primeiro lugar, tendo em vista a significância tanto dos esforços de P&D das empresas locais, como dos transbordamentos de conhecimento, em relação à inovação

nas microrregiões paulistas, as políticas devem ser orientadas ao apoio aos esforços de P&D empresariais, tanto em microrregiões com desempenho inovativo mais expressivo, como nos locais em que podem ser encontradas lacunas importantes nas atividades de P&D. Assim, o incentivo à P&D local pode ter o efeito de elevar o nível geral de gastos inovativos no estado, com efeitos positivos para a região e para as regiões vizinhas. Ou seja, as políticas que incentivam a inovação a partir da P&D devem ser direcionadas à todas as microrregiões do estado independente de suas características.

Entretanto, visto que o desempenho inovativo de regiões aglomeradas é significativamente mais amplo do que regiões menos aglomeradas. As políticas que incitam a inovação devem ser aplicadas principalmente em regiões aglomeradas. Isto porque, aplicar políticas que incentivam a inovação em regiões aglomeradas permitirá potencializar os benefícios da aglomeração e gerar um processo de autorreforço que pode fomentar ainda mais as inovações. Em adição, isso trará efeitos positivos também às regiões vizinhas.

Além disso, as políticas devem estimular as formas de fortalecer as relações entre os agentes da inovação. Já que, a densidade das interações entre universidades e empresas deve fomentar as inovações medidas por patentes nas regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACS, Z. J.,. AUDRETSCH, D.B. and FELDMAN, M. P. Real effects of academic research," American Economic Review, 82: 363-367, 1992.

ACS, Z.J. and AUDRETSCH, D.B.. Innovation in large and small firms: an empirical analysis. The American Economic Review, pages 678–690, 1988.

AHARONSON, A.S FELDMAN, M.; BAUM, J.A.C. Desperately seeking spillovers? Increasing returns, industrial organization and the location of new entrants in geographic and technological space. Industrial and Corporate Change Access, pp. 1-42, 2007.

ANSELIN, L; VARGA, A; ACS, Z. Local geographic spillovers between university research and high technology innovations. Journal of Urban Economics, v. 42, n. 3, p. 422-448, 1997.

AUDRETSCH, D. B.; FELDMAN. M. P.; FALCK, O.; HEBLICH, S. The lifecycle of regions. CEPR. Discussion paper 6757, 2008.

AUDRETSCH, D.B and FELDMAN, M.P. R&D spillovers and the geography of innovation and production. The American Economic Review, 86(3):630–640, 1996.

AUDRETSCH, D.B. Agglomeration and the location of economic activity. Oxford Review of Economic Policy, 14(2):18–29, 1998-1999.

BEAUDRY, C. AND SCHIFFAUEROVA, . Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. Research Policy, 38 (2), 318–337, 2009.

BRESCHI, S.; LISSONI, F. Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey. Industrial and Corporate Change, 10(4):975, Oxford University Press, 2001.

BROWN, J.S., and DUGUID, P. 'Organizational Learning and Communities-of-Practice', in M. Cohen and L. Sproull, eds., Organizational Learning. London: Sage, 1996

CABRER-BORRÁS, B., and SERRANO-DOMINGO, G. Innovation and R&D spillover effects in Spanish regions: A spatial approach. Research Policy 36 (9), 1357-1371, 2007.

CARLINO, G. A.; CHATTERJEE, S. and HUNT, R. M. Urban density and the rate of invention. Journal of Urban Economics 61, 389–419, 2007.

CARLINO. G.; CHATTERJEE. S.; HUNT, R. Knowledge spillovers the new economy of cities. Working Papers, no 1-14, set, 2001

CHARLOT, S. and DURANTON, G. Cities and workplace communication: some quantitative French evidence. Urban Studies, 43: 1365–1394, 2006.

COHEN, W.M. and LEVINTHAI, D.A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. Administrative Science Quarterly, pages 128–152, 1990.

COOKE, P., and MORGAN, K.. The Associational Economy. Oxford: Oxford University Press, 1998.

CRESCENZI, R.; RODRÍGUEZ-POSE, A. and STORPER, M. The territorial dynamics of innovation: a Europe-United States comparative analysis. Journal of Economic Geography 7, p. 673-709. Oxford University Press, 2007.

FELDMAN, M. P and AUDRETSCH, D.B.. Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition. European Economic Review, 43(2):409–429, 1999.

FELDMAN. M. P. The New economics of innovation, spillovers and agglomeration: A review of empirical studies. Econ. Inno. New Tech, vol 8, 5-25, 1999.

GARCIA, R.; ARAUJO, V.; MASCARINI, S.; SANTOS, E. Os efeitos da proximidade geográfica para o estímulo da interação universidade-empresa. Revista de Economia, UFPR, 37, 307-330, 2011.

GERTLER, M.S. Tacit knowledge in production systems: how important is geography. The Economic Geography of Innovation, pages 87–111, 2007.

GLEASER, E; KALLAL, H; SCHEINKMAN, J and SHLEIFER, A. Growth in cities. Journal of Political Economy, 100(6), 1992

GONÇALVES, E. Firma e território: três ensaios sobre inovação em ambientes periféricos. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG (Tese), 2007.

GONÇALVES, E. O padrão espacial da atividade inovadora brasileira: uma análise exploratória. Estudos Economicos (São Paulo), 37:405–433, 2007.

GONÇALVES, E.; ALMEIDA, E. S. Innovation and Spatial Knowledge Spillovers: Evidence from Brazilian Patent Data". Regional Studies, v. 43, p. 513–528, mai. 2009.

GRILICHES, Z. Issues in Assessing the Contribution of R&D to Productivity Growth, Bell Journal of Economics, 10, p. 92–116, 1979.

GRILICHES, Z. The Search for R&D Spill-Overs', Scandinavian Journal of Economics, 94, 29–47, 1992.

INPI. Portal INPI- Patente Guia Básico. http://www.inpi.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=60&Itemid=96. acesso em 20/04/2012.

JACOBS, J. The Economies of Cities. Random House, New York, 1969.

JAFFE, A. B. Real effects of academic research, American Economic Review 79(5): 957-970, 1989.

JAFFE, A.B., TRAJTENBERG, M. and HENDERSON, R.. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. the Quarterly journal of Economics, 108(3):577, 1993.

KRUGMAN, P. Increasing Returns and Economic Geography. Journal of Political Economy, University of Chicago Press, vol. 99(3), pages 483-99, June, 1991.

MARSHALL, A. Principles in Economics, Macmillan, London, 1920.

MASKELL, P., and A. MALMBERG. Localised Learning and Industrial Competitiveness, Cambridge Journal of Economics 23: 167-186, 1999.

MONTENEGRO, R. L., GONÇALVES, E. & ALMEIDA, E. (2011). Dinâmica Espacial e Temporal da Inovação no Estado de São Paulo: Uma Análise das Externalidades de Diversificação e Especialização. Estudos Econômicos 41(4) outubro/dezembro de 2011.

NELSON. R.; WINTER. S. G. Uma teoria evolucionária da mudança econômica. Campinas: Unicamp, 2006. Clássicos da Inovação, 1982.

NOHRIA, N AND ECCLES, R. Networks and Organizations: Structure, Form and Action.Boston: Harvard Business School Press, 1992

POLANYI, M. The Tacit Dimension. London: Routledge, 1966

SIMÕES, R.; OLIVEIRA, A. GITIRANA, A. CUNHA, J. ; CAMPOS. M.; and CRUZ, W. A geografia da inovação:uma metodologia de regionalização das informações de gastos em P&D no brasil. Revista Brasileira de Inovação, 4(1), 157:185, 2005.

STORPER, M. and VENABLES, A.J.. Buzz: face-to-face contact and the urban economy. Journal of Economic Geography, 4(4) :351, 2004.

SUZIGAN, W. A dimensão regional das atividades de CT&I no estado de São Paulo. In. Landi, F. R. Indicadores FAPESP, 2005.

SUZIGAN, W. Interações de universidades/ instituições de pesquisa com empresas industriais no Brasil. São Paulo: FAPESP (Projeto temático apoiado pela FAPESP), 2006.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E.; GARCIA, R.; RAPINI, M. University and industry linkages in Brazil: some preliminary and descriptive results. Seoul Journal of Economics, v. 22, p. 591-611, 2009.

UNITED STATES CENSUS BUREAU http://www.census.gov/prod/2006pubs/smadb/smadb-06appc.pdf acesso em 04/09/2012.

ANEXOS

Quadro 3: Grupos selecionados na CBO94 das ocupações tecnológicas

Código	Nome
011	Químicos
012	Físicos
019	Químicos, físicos e trabalhadores assemelhados não-classificados sob outras epígrafes
020	Engenheiros agrônomos, florestais e de pesca
021	Engenheiros civis e arquitetos
022	Engenheiros de operações e desenhistas industriais
023	Engenheiros eletricistas e engenheiros eletrônicos
024	Engenheiros mecânicos
025	Engenheiros químicos
026	Engenheiros metalúrgicos
027	Engenheiros de minas e geólogos
028	Engenheiros de organização e métodos
029	Engenheiros, arquitetos e trabalhadores assemelhados não-classificados sob outras epígrafes
081	Estatísticos
082	Matemáticos e atuários
083	Analistas de sistemas
084	Programadores de computador

Fonte: Elaboração própria, Classificação Brasileira de Ocupações (CBO 94)

Tabela 10: Distribuição das patentes *per capita* nas microrregiões de São Paulo

	Patentes							
	per capita (10.000 hab)		Taxa de crescimento	Número				
Microrregião	**2005**	**2000**	**2005/2005**	**2005**	**%**	**2000**	**%**	**População**
São Carlos	2,2	1,2	1,8	59	2,0	33	1,2	271.815
Marília	1,9	2,0	0,9	58	2,0	63	2,4	309.648
Batatais	1,3	0,4	3,3	13	0,4	4	0,1	97.801
Campinas	1,3	0,9	1,5	286	9,7	190	7,1	2.209.558
São Paulo	1,1	1,1	1,0	1.433	48,6	1.451	54,2	12.788.974
Jundiaí	1,1	0,7	1,6	56	1,9	36	1,3	529.990
Limeira	1,0	0,7	1,4	49	1,7	35	1,3	509.258
Itapecerica da Serra	0,9	0,8	1,0	71	2,4	68	2,5	812.236
Bragança Paulista	0,9	0,6	1,5	36	1,2	24	0,9	417.890
Tatuí	0,9	0,6	1,5	18	0,6	12	0,4	210.007
Rio Claro	0,8	0,5	1,8	18	0,6	10	0,4	216.911
Bauru	0,8	0,5	1,6	39	1,3	25	0,9	513.632
Osasco	0,8	0,7	1,0	120	4,1	117	4,4	1.597.694
Piracicaba	0,8	0,3	2,2	37	1,3	17	0,6	492.782
Tupã	0,7	0,2	4,0	8	0,3	2	0,1	108.473
Sorocaba	0,7	0,5	1,5	78	2,6	51	1,9	1.124.874
Ribeirão Preto	0,6	0,5	1,2	56	1,9	45	1,7	863.801
Moji Mirim	0,6	0,3	2,1	33	1,1	16	0,6	545.222
São José do Rio Preto	0,6	0,6	1,1	39	1,3	37	1,4	670.674
Avaré	0,6	0,1	4,5	9	0,3	2	0,1	157.954
Catanduva	0,5	0,1	3,7	11	0,4	3	0,1	201.855
Guarulhos	0,5	0,5	1,0	64	2,2	64	2,4	1.175.642
Franca	0,5	0,6	0,9	19	0,6	21	0,8	350.283
Araraquara	0,5	0,6	0,9	24	0,8	26	1,0	447.511
São José dos Campos	0,5	0,7	0,8	65	2,2	81	3,0	1.233.050
Birigui	0,5	0,2	2,4	12	0,4	5	0,2	228.087
Jaboticabal	0,5	0,2	2,7	19	0,6	7	0,3	385.836
Pirassununga	0,4	0,2	1,8	7	0,2	4	0,1	166.052
Novo Horizonte	0,4	0,0		3	0,1	0	0,0	71.954
Moji das Cruzes	0,4	0,6	0,7	38	1,3	54	2,0	924.952
Piedade	0,4	0,3	1,2	7	0,2	6	0,2	177.831
Santos	0,4	0,2	1,9	51	1,7	27	1,0	1.318.276
Ourinhos	0,4	0,1	2,5	10	0,3	4	0,1	270.687

Jaú	0,4	0,1	3,7	11	0,4	3	0,1	310.917
Ituverava	0,3	0,6	0,6	3	0,1	5	0,2	89.546
Adamantina	0,3	0,0		5	0,2	0	0,0	151.521
Barretos	0,3	0,4	0,8	4	0,1	5	0,2	126.531
São Joaquim da Barra	0,3	0,1	6,0	6	0,2	1	0,0	190.576
Campos do Jordão	0,3	0,2	2,0	2	0,1	1	0,0	64.550
Amparo	0,3	0,3	1,0	5	0,2	5	0,2	161.396
Fernandópolis	0,3	0,4	0,8	3	0,1	4	0,1	100.399
Dracena	0,3	0,2	1,5	3	0,1	2	0,1	108.049
Araçatuba	0,3	0,1	3,0	6	0,2	2	0,1	233.462
Franco da Rocha	0,2	0,2	1,1	9	0,3	8	0,3	373.192
Presidente Prudente	0,2	0,6	0,4	13	0,4	33	1,2	544.215
Botucatu	0,2	0,6	0,4	4	0,1	10	0,4	180.328
Jales	0,2	0,1	1,5	3	0,1	2	0,1	146.634
São João da Boa Vista	0,2	0,3	0,7	8	0,3	11	0,4	395.419
Guaratinguetá	0,2	0,2	1,0	7	0,2	7	0,3	373.926
Nhandeara	0,2	0,2	1,0	1	0,0	1	0,0	58.895
Assis	0,2	0,3	0,6	4	0,1	7	0,3	246.817
Votuporanga	0,2	0,6	0,3	2	0,1	7	0,3	126.180
Paraibuna/Paraitinga	0,1	0,0		1	0,0	0	0,0	70.476
Lins	0,1	0,5	0,1	1	0,0	8	0,3	146.755
Itapetininga	0,1	0,0		1	0,0	0	0,0	163.912
Itanhaem	0,1	0,3	0,2	1	0,0	5	0,2	181.344
Caraguatatuba	0,0	0,1	0,5	1	0,0	2	0,1	224.656
Auriflama	0,0	0,2	0,0	0	0,0	1	0,0	44.273
Andradina	0,0	0,1	0,0	0	0,0	2	0,1	173.990
Itapeva	0,0	0,1	0,0	0	0,0	2	0,1	232.870
Capão Bonito	0,0	0,0		0	0,0	0	0,0	141.959
Bananal	0,0	0,0		0	0,0	0	0,0	25.452
Registro	0,0	0,1	0,0	0	0,0	2	0,1	242.953
Estado São Paulo	**0,8**	**0,7**	**1,1**	**2.950**		**2.676**		**37.032.403**

Fonte: Elaboração própria - Dados INPI e IBGE

Tabela 11: Distribuição das empresas inovativas *per capita* nas microrregiões de São Paulo

	Empresas inovativas							
	Per Capita (10.000 hab.)		Quantidade				Taxa de Crescimento	
Microrregião	**2005**	**2000**	**2005**	**%**	**2000**	**%**	**2005/2000**	**População**
Franca	5,1	1,7	178	1,7	59	0,7	3,0	350.283
Birigui	4,9	3,8	112	1,0	88	1,0	1,3	228.087
Limeira	4,7	4,0	239	2,2	204	2,4	1,2	509.258
Tatuí	4,6	4,1	97	0,9	86	1,0	1,1	210.007
Campinas	4,6	4,3	1018	9,5	944	11,3	1,1	2.209.558
Jundiaí	4,4	2,4	234	2,2	125	1,5	1,9	529.990
Piracicaba	4,4	2,3	217	2,0	114	1,4	1,9	492.782
Jaú	4,4	2,5	135	1,3	79	0,9	1,7	310.917
Rio Claro	4,2	2,3	90	0,8	50	0,6	1,8	216.911
Moji das Cruzes	4,1	0,3	376	3,5	23	0,3	16,2	924.952
São Carlos	4,0	2,6	109	1,0	70	0,8	1,6	271.815
Sorocaba	3,9	2,0	444	4,1	223	2,7	2,0	1.124.874
Marília	3,9	1,9	121	1,1	58	0,7	2,1	309.648
Pirassununga	3,7	0,4	61	0,6	6	0,1	10,3	166.052
Ourinhos	3,5	1,5	96	0,9	42	0,5	2,3	270.687
Itapecerica da Serra	3,4	1,8	273	2,5	143	1,7	1,9	812.236
Guarulhos	3,2	4,2	378	3,5	497	5,9	0,8	1.175.642
Moji Mirim	3,0	0,2	165	1,5	14	0,2	12,2	545.222
São Paulo	3,0	2,9	3857	35,9	3688	44,0	1,0	12.788.974
Presidente Prudente	3,0	0,9	163	1,5	47	0,6	3,5	544.215
Araraquara	3,0	1,6	133	1,2	72	0,9	1,9	447.511
São Joaquim da Barra	2,8	0,8	54	0,5	16	0,2	3,4	190.576
Osasco	2,8	2,2	442	4,1	352	4,2	1,3	1.597.694
Batatais	2,8	0,7	27	0,3	7	0,1	3,7	97.801
Jaboticabal	2,7	0,8	104	1,0	31	0,4	3,3	385.836
Dracena	2,7	0,8	29	0,3	8	0,1	3,5	108.049
Amparo	2,7	2,2	43	0,4	35	0,4	1,2	161.396
Bragança Paulista	2,6	1,7	110	1,0	71	0,8	1,6	417.890
Adamantina	2,6	1,0	40	0,4	15	0,2	2,7	151.521
Catanduva	2,5	0,8	51	0,5	17	0,2	3,1	201.855
Tupã	2,5	1,4	27	0,3	15	0,2	1,9	108.473

Barretos	2,5	0,6	31	0,3	8	0,1	4,0	126.531
São José do Rio Preto	2,4	3,5	164	1,5	234	2,8	0,7	670.674
São João da Boa Vista	2,4	0,2	96	0,9	9	0,1	10,4	395.419
Votuporanga	2,4	4,8	31	0,3	60	0,7	0,5	126.180
Nhandeara	2,2	1,9	13	0,1	11	0,1	1,2	58.895
Guaratinguetá	2,1	1,0	80	0,7	37	0,4	2,2	373.926
Fernandópolis	2,0	2,9	20	0,2	29	0,4	0,7	100.399
Lins	1,9	1,8	27	0,3	26	0,3	1,0	146.755
Assis	1,8	0,8	45	0,4	21	0,2	2,2	246.817
Itapetininga	1,8	1,5	29	0,3	25	0,3	1,2	163.912
Ituverava	1,7	0,5	16	0,1	4	0,1	3,6	89.546
Ribeirão Preto	1,7	2,6	148	1,4	226	2,7	0,7	863.801
Auriflama	1,7	2,7	7	0,1	12	0,1	0,6	44.273
São José dos Campos	1,6	1,6	201	1,9	193	2,3	1,0	1.233.050
Novo Horizonte	1,6	2,4	11	0,1	17	0,2	0,7	71.954
Araçatuba	1,6	1,1	36	0,3	26	0,3	1,4	233.462
Botucatu	1,5	1,6	26	0,2	29	0,3	0,9	180.328
Andradina	1,3	0,6	23	0,2	10	0,1	2,2	173.990
Jales	1,0	1,3	15	0,1	19	0,2	0,8	146.634
Franco da Rocha	1,0	0,8	39	0,4	30	0,4	1,3	373.192
Itapeva	1,0	1,2	24	0,2	27	0,3	0,9	232.870
Santos	0,9	0,1	123	1,1	8	0,1	15,8	1.318.276
Bauru	0,9	1,4	48	0,4	70	0,8	0,7	513.632
Paraibuna/Paraitinga	0,8	0,3	6	0,1	2	0,0	2,8	70.476
Piedade	0,8	0,9	14	0,1	16	0,2	0,9	177.831
Bananal	0,7	0,4	2	0,0	1	0,0	2,1	25.452
Campos do Jordão	0,6	0,3	4	0,0	2	0,0	1,9	64.550
Avaré	0,6	0,8	9	0,1	13	0,2	0,7	157.954
Registro	0,4	0,4	10	0,1	10	0,1	1,1	242.953
Capão Bonito	0,4	0,6	5	0,0	8	0,1	0,6	141.959
Caraguatatuba	0,1	0,1	3	0,0	2	0,0	1,9	224.656
Itanhaem	0,1	0,2	2	0,0	4	0,0	0,6	181.344
Estado de São Paulo	**2,9**	**2,3**	**10.734**		**8.386**		**1,3**	**37.006.951**

Fonte: Elaboração própria - Dados PINTEC e IBGE

Tabela 12: Distribuição da taxa de inovação nas microrregiões de São Paulo

	Tava de inovação (TxI)			Número de Empresas inovativas				Número de empresas da amostra PINTEC			
Microrregião	2005 *100	2000 *100	Taxa de Crescimento 2005/2000	2005	%	2000	%	2005	%	2000	%
Itapecerica da Serra	53,1	21,9	2,4	273	2,5	143	1,7	514	1,6	654	2,5
Osasco	40,0	40,9	1,0	442	4,1	352	4,2	1.105	3,5	861	3,3
Campinas	40,0	38,7	1,0	1.018	9,5	944	11,3	2.548	8,0	2.439	9,5
Sorocaba	38,6	30,8	1,3	444	4,1	223	2,7	1.151	3,6	723	2,8
Moji das Cruzes	35,2	14,3	2,5	376	3,5	23	0,3	806	2,5	122	0,5
Jundiaí	34,9	30,2	1,2	234	2,2	125	1,5	671	2,1	413	1,6
Limeira	31,9	37,8	0,8	239	2,2	204	2,4	750	2,3	541	2,1
Guarulhos	31,1	49,6	0,6	378	3,5	497	5,9	1.217	3,8	1.000	3,9
São Paulo	31,0	32,6	0,9	3.857	35,9	3.688	44,0	12.460	39,0	11.305	43,8
São José dos Campos	30,6	36,5	0,8	201	1,9	193	2,3	656	2,1	530	2,1
Guaratinguetá	27,7	19,8	1,4	80	0,7	37	0,4	243	0,8	157	0,6
Piracicaba	23,3	14,1	1,7	217	2,0	114	1,4	656	2,1	561	2,2
Birigui	20,9	35,9	0,6	112	1,0	88	1,0	351	1,1	173	0,7
Ribeirão Preto	19,9	37,1	0,5	148	1,4	226	2,7	742	2,3	609	2,4
Moji Mirim	18,9	5,8	3,3	165	1,5	14	0,2	448	1,4	111	0,4
Franca	18,3	9,3	2,0	178	1,7	59	0,7	374	1,2	261	1,0
São José do Rio Preto	16,8	28,5	0,6	164	1,5	234	2,8	612	1,9	502	1,9
Tatuí	14,3	12,2	1,2	97	0,9	86	1,0	363	1,1	346	1,3
Presidente Prudente	13,5	5,4	2,5	163	1,5	47	0,6	375	1,2	198	0,8
Jaú	12,1	10,1	1,2	135	1,3	79	0,9	401	1,3	277	1,1
Araraquara	11,9	9,3	1,3	133	1,2	72	0,9	395	1,2	253	1,0
Bragança Paulista	11,8	12,1	1,0	110	1,0	71	0,8	540	1,7	304	1,2
Santos	11,5	4,8	2,4	123	1,1	8	0,1	263	0,8	41	0,2
São João da Boa Vista	11,0	3,9	2,8	96	0,9	9	0,1	261	0,8	75	0,3
Jaboticabal	10,7	5,0	2,2	104	1,0	31	0,4	218	0,7	139	0,5
Marília	10,0	6,7	1,5	121	1,1	58	0,7	279	0,9	244	0,9
São Carlos	9,7	9,0	1,1	109	1,0	70	0,8	324	1,0	246	1,0
Rio Claro	9,7	6,2	1,6	90	0,8	50	0,6	273	0,9	248	1,0
Bauru	8,3	10,1	0,8	48	0,4	70	0,8	247	0,8	357	1,4
Ourinhos	8,0	4,8	1,7	96	0,9	42	0,5	222	0,7	177	0,7
Pirassununga	7,0	2,5	2,8	61	0,6	6	0,1	166	0,5	49	0,2
Araçatuba	6,8	10,6	0,6	36	0,3	26	0,3	114	0,4	51	0,2
São Joaquim da Barra	5,6	2,5	2,2	54	0,5	16	0,2	114	0,4	70	0,3

Catanduva	5,3	2,7	2,0	51	0,5	17	0,2	108	0,3	75	0,3
Lins	4,8	3,7	1,3	27	0,3	26	0,3	142	0,4	132	0,5
Botucatu	4,6	4,1	1,1	26	0,2	29	0,3	137	0,4	146	0,6
Amparo	4,6	6,0	0,8	43	0,4	35	0,4	210	0,7	152	0,6
Itapetininga	4,3	3,5	1,2	29	0,3	25	0,3	110	0,3	98	0,4
Andradina	4,2	4,3	1,0	23	0,2	10	0,1	71	0,2	21	0,1
Franco da Rocha	4,1	5,1	0,8	39	0,4	30	0,4	189	0,6	129	0,5
Assis	3,8	2,4	1,6	45	0,4	21	0,2	105	0,3	87	0,3
Itapeva	3,5	3,9	0,9	24	0,2	27	0,3	89	0,3	110	0,4
Adamantina	3,3	1,7	1,9	40	0,4	15	0,2	92	0,3	63	0,2
Barretos	3,2	1,2	2,6	31	0,3	8	0,1	66	0,2	35	0,1
Votuporanga	3,1	7,4	0,4	31	0,3	60	0,7	114	0,4	130	0,5
Batatais	2,8	1,1	2,4	27	0,3	7	0,1	57	0,2	32	0,1
Dracena	2,4	1,0	2,5	29	0,3	8	0,1	67	0,2	35	0,1
Tupã	2,3	1,7	1,3	27	0,3	15	0,2	63	0,2	63	0,2
Piedade	2,0	2,3	0,9	14	0,1	16	0,2	52	0,2	64	0,2
Fernandópolis	2,0	3,6	0,6	20	0,2	29	0,4	74	0,2	63	0,2
Paraibuna/Paraitinga	2,0	1,1	1,8	6	0,1	2	0,0	17	0,1	9	0,0
Ituverava	1,6	0,7	2,3	16	0,1	4	0,1	33	0,1	19	0,1
Jales	1,6	2,3	0,7	15	0,1	19	0,2	57	0,2	40	0,2
Avaré	1,6	1,8	0,9	9	0,1	13	0,2	46	0,1	64	0,2
Registro	1,5	1,4	1,1	10	0,1	10	0,1	39	0,1	39	0,2
Nhandeara	1,4	1,3	1,0	13	0,1	11	0,1	49	0,2	24	0,1
Campos do Jordão	1,3	1,1	1,3	4	0,0	2	0,0	12	0,0	8	0,0
Novo Horizonte	1,2	2,1	0,6	11	0,1	17	0,2	42	0,1	36	0,1
Caraguatatuba	1,1	0,9	1,2	3	0,0	2	0,0	10	0,0	7	0,0
Auriflama	0,8	1,4	0,5	7	0,1	12	0,1	27	0,1	25	0,1
Capão Bonito	0,7	1,1	0,6	5	0,0	8	0,1	19	0,1	33	0,1
Bananal	0,6	0,5	1,3	2	0,0	1	0,0	6	0,0	4	0,0
Itanhaem	0,3	0,5	0,6	2	0,0	4	0,0	9	0,0	15	0,1
Estado de São Paulo	**33,6**	**32,5**	**1**	**10.734**		**8.386**		**31.968**		**25.795**	

Fonte: Elaboração própria - Dados PINTEC e IBGE

Tabela 13: Distribuição do Gasto em P&D entre as microrregiões de São Paulo

Microrregião	Valor R$1000	%	Por empresas	Qde. de empresas em 2000
São Paulo	1.331.936	51,9	117,8	11305
Campinas	318.961	12,4	130,8	2439
São José dos Campos	316.565	12,3	597,5	530
Guarulhos	218.824	8,5	218,8	1000
Osasco	59.755	2,3	69,4	861
Itapecerica da Serra	54.044	2,1	82,7	654
Limeira	53.637	2,1	99,2	541
Sorocaba	40.309	1,6	55,8	723
Ribeirão Preto	20.579	0,8	33,8	609
Jundiaí	18.249	0,7	44,2	413
Piracicaba	9.096	0,4	11,2	561
Franca	9.037	0,4	14,3	261
Bauru	8.504	0,3	12,2	357
Jaú	8.027	0,3	10,3	277
Araraquara	7.352	0,3	9,5	253
São Carlos	7.133	0,3	9,2	246
São José do Rio Preto	6.973	0,3	8,5	502
Tatuí	5.307	0,2	7,5	346
Jaboticabal	4.800	0,2	7,6	139
Marília	4.355	0,2	5,0	244
Rio Claro	4.028	0,2	5,0	248
Moji Mirim	3.882	0,2	16,5	111
Bragança Paulista	3.768	0,1	6,4	304
Presidente Prudente	3.534	0,1	4,1	198
Botucatu	3.485	0,1	5,0	146
Ourinhos	3.154	0,1	3,6	177
Lins	3.138	0,1	4,5	132
São João da Boa Vista	2.648	0,1	11,3	75
Catanduva	2.583	0,1	4,1	75
São Joaquim da Barra	2.420	0,1	3,8	70
Guaratinguetá	2.310	0,1	12,5	157
Amparo	1.886	0,1	3,2	152
Birigui	1.852	0,1	7,6	173
Votuporanga	1.800	0,1	2,2	130

Pirassununga	1.706	0,1	7,3	49
Itapeva	1.693	0,1	2,4	110
Franco da Rocha	1.600	0,1	2,7	129
Assis	1.560	0,1	1,8	87
Avaré	1.530	0,1	2,2	64
Itapetininga	1.510	0,1	2,1	98
Moji das Cruzes	1.393	0,1	8,6	122
Barretos	1.206	0,0	1,9	35
Adamantina	1.119	0,0	1,3	63
Tupã	1.117	0,0	1,3	63
Batatais	1.108	0,0	1,8	32
Piedade	987	0,0	1,4	64
Fernandópolis	877	0,0	1,1	63
Ituverava	670	0,0	1,1	19
Dracena	628	0,0	0,7	35
Registro	605	0,0	0,9	39
Jales	555	0,0	0,7	40
Araçatuba	548	0,0	2,2	51
Novo Horizonte	506	0,0	0,6	36
Capão Bonito	499	0,0	0,7	33
Santos	464	0,0	2,9	41
Auriflama	350	0,0	0,4	25
Nhandeara	327	0,0	0,4	24
Itanhaem	227	0,0	0,3	15
Andradina	221	0,0	0,9	21
Paraibuna/Paraitinga	127	0,0	0,7	9
Campos do Jordão	123	0,0	0,7	8
Caraguatatuba	103	0,0	0,6	7
Bananal	56	0,0	0,3	4
Estado de São Paulo	**2.567.348**		**99,5**	**25.795**

Fonte: elaboração própria,dados PINTEC

Tabela 14: Densidade demográfica das microrregiões de São Paulo

	Densidade Populacional		População em 2000				Área (km²)	
Microrregião	**Urbana**	**Total**	**Urbana**	**%**	**Total**	**%**	**Urbana**	**Total**
Itapecerica da Serra	12.396	554	799.311	2,3	812.236	2,2	64	1.467
Santos	11.432	975	1.314.314	3,8	1.318.276	3,6	115	1.352
Franca	9.924	102	329.352	1,0	350.283	0,9	33	3.450
São Paulo	9.924	5.429	12.155.649	35,1	12.788.974	34,5	1.225	2.356
Limeira	8.957	220	482.734	1,4	509.258	1,4	54	2.317
Osasco	7.931	2.299	1.595.010	4,6	1.597.694	4,3	201	695
Franco da Rocha	7.771	620	350.528	1,0	373.192	1,0	45	602
Piracicaba	7.682	130	456.821	1,3	492.782	1,3	59	3.799
Araçatuba	7.528	43	218.552	0,6	233.462	0,6	29	5.381
Barretos	7.002	46	117.865	0,3	126.531	0,3	17	2.725
Pirassununga	6.861	95	151.899	0,4	166.052	0,4	22	1.745
Itapetininga	6.858	44	138.087	0,4	163.912	0,4	20	3.739
Presidente Prudente	6.710	31	465.701	1,3	544.215	1,5	69	17.558
Votuporanga	6.709	39	112.338	0,3	126.180	0,3	17	3.207
Caraguatatuba	6.645	115	218.487	0,6	224.656	0,6	33	1.948
Marília	6.600	64	280.323	0,8	309.648	0,8	42	4.875
Campos do Jordão	6.592	64	52.982	0,2	64.550	0,2	8	1.008
Birigui	6.589	50	208.390	0,6	228.087	0,6	32	4.521
Botucatu	6.564	41	163.521	0,5	180.328	0,5	25	4.392
São José dos Campos	6.332	304	1.179.232	3,4	1.233.050	3,3	186	4.056
Jaboticabal	6.279	82	357.033	1,0	385.836	1,0	57	4.725
Jundiaí	6.262	659	496.414	1,4	529.990	1,4	79	804
Fernandópolis	6.257	36	87.603	0,3	100.399	0,3	14	2.817
Guaratinguetá	6.252	138	352.874	1,0	373.926	1,0	56	2.706
Tupã	6.155	47	96.670	0,3	108.473	0,3	16	2.313
Batatais	6.119	32	86.289	0,2	97.801	0,3	14	3.098
Jaú	6.038	77	293.514	0,8	310.917	0,8	49	4.039
Lins	5.961	38	130.719	0,4	146.755	0,4	22	3.886
Avaré	5.954	27	137.343	0,4	157.954	0,4	23	5.943
Sorocaba	5.943	267	1.031.780	3,0	1.124.874	3,0	174	4.212
Ituverava	5.874	45	83.265	0,2	89.546	0,2	14	2.002
São João da Boa Vista	5.870	73	330.769	1,0	395.419	1,1	56	5.444
Itapeva	5.747	30	175.590	0,5	232.870	0,6	31	7.678

Bragança Paulista	5.745	133	348.350	1,0	417.890	1,1	61	3.139
Ourinhos	5.729	49	233.446	0,7	270.687	0,7	41	5.581
Moji Mirim	5.697	241	493.045	1,4	545.222	1,5	87	2.263
Andradina	5.679	25	153.807	0,4	173.990	0,5	27	6.907
Tatuí	5.603	93	184.213	0,5	210.007	0,6	33	2.249
Assis	5.595	34	222.097	0,6	246.817	0,7	40	7.159
Jales	5.492	37	120.272	0,3	146.634	0,4	22	3.939
Rio Claro	5.458	73	203.235	0,6	216.911	0,6	37	2.952
São Joaquim da Barra	5.433	34	178.608	0,5	190.576	0,5	33	5.587
Piedade	5.416	43	84.657	0,2	177.831	0,5	16	4.182
Registro	5.395	22	162.519	0,5	242.953	0,7	30	11.211
Guarulhos	5.364	1.511	1.139.312	3,3	1.175.642	3,2	212	778
São Carlos	5.354	85	253.129	0,7	271.815	0,7	47	3.198
Mogi das Cruzes	5.273	430	893.658	2,6	924.952	2,5	169	2.153
Dracena	5.245	38	92.968	0,3	108.049	0,3	18	2.870
Capão Bonito	5.138	22	80.440	0,2	141.959	0,4	16	6.553
Araraquara	5.027	71	412.871	1,2	447.511	1,2	82	6.282
Bananal	4.972	12	16.460	0,0	25.452	0,1	3	2.069
Adamantina	4.961	41	126.217	0,4	151.521	0,4	25	3.668
Novo Horizonte	4.945	29	60.104	0,2	71.954	0,2	12	2.445
Nhandeara	4.943	29	49.242	0,1	58.895	0,2	10	2.031
Auriflama	4.911	19	36.066	0,1	44.273	0,1	7	2.319
Bauru	4.806	60	481.488	1,4	513.632	1,4	100	8.531
São José do Rio Preto	4.768	64	607.725	1,8	670.674	1,8	127	10.426
Ribeirão Preto	4.508	143	839.056	2,4	863.801	2,3	186	6.023
Amparo	4.427	99	114.906	0,3	161.396	0,4	26	1.633
Campinas	4.311	715	2.161.916	6,2	2.209.558	6,0	501	3.091
Paraibuna/Paraitinga	4.294	16	31.865	0,1	70.476	0,2	7	4.426
Catanduva	3.912	88	190.156	0,5	201.855	0,5	49	2.286
Itanhaém	3.008	91	170.064	0,5	181.344	0,5	57	2.003
Estado de São Paulo	**6.959**	**149**	**34.592.851**	**100,0**	**37.032.403**	**100,0**	**4.971**	**248.809**

Fonte: Elaboração própria, dados Embrapa

Tabela 15: Distribuição % da população com ensino superior entre as microrregiões de São Paulo em 2000

	População com ensino superior		
Microrregião	**Per Capita (10 mil hab.)**	**Quantidade**	**% no estado**
Fernandópolis	304	3.049	0,4
São Paulo	302	386.621	44,6
São Carlos	301	8.173	0,9
Votuporanga	292	3.688	0,4
Jales	277	4.056	0,5
São José do Rio Preto	263	17.614	2
Araçatuba	262	6.118	0,7
Ribeirão Preto	259	22.393	2,6
Bauru	256	13.151	1,5
Campinas	254	56.224	6,5
Marília	254	7.874	0,9
São José dos Campos	246	30.279	3,5
Santos	243	32.072	3,7
Andradina	231	4.022	0,5
Nhandeara	229	1.346	0,2
Presidente Prudente	224	12.216	1,4
Lins	223	3.273	0,4
Assis	222	5.467	0,6
Rio Claro	218	4.739	0,5
Adamantina	217	3.293	0,4
Botucatu	215	3.871	0,4
Jundiaí	214	11.333	1,3
Pirassununga	207	3.445	0,4
Batatais	207	2.023	0,2
Barretos	204	2.587	0,3
Araraquara	203	9.085	1
Franca	202	7.074	0,8
Birigui	201	4.591	0,5
Piracicaba	201	9.898	1,1
Dracena	198	2.143	0,2
Auriflama	198	877	0,1
Guaratinguetá	196	7.324	0,8

Tupã	194	2.107	0,2
Ituverava	191	1.711	0,2
Jaboticabal	189	7.297	0,8
Sorocaba	181	20.391	2,4
Guarulhos	181	21.252	2,5
Moji das Cruzes	180	16.689	1,9
São Joaquim da Barra	180	3.430	0,4
Catanduva	179	3.607	0,4
Jaú	177	5.488	0,6
São João da Boa Vista	176	6.961	0,8
Osasco	174	27.796	3,2
Limeira	171	8.725	1
Bragança Paulista	165	6.894	0,8
Ourinhos	158	4.282	0,5
Amparo	133	2.144	0,2
Novo Horizonte	131	939	0,1
Avaré	128	2.029	0,2
Caraguatatuba	127	2.854	0,3
Itapetininga	121	1.977	0,2
Itapecerica da Serra	114	9.250	1,1
Moji Mirim	113	6.166	0,7
Tatuí	110	2.300	0,3
Bananal	107	272	0
Paraibuna/Paraitinga	96	678	0,1
Franco da Rocha	96	3.573	0,4
Itapeva	88	2.056	0,2
Itanhaem	85	1.546	0,2
Campos do Jordão	79	509	0,1
Registro	69	1.677	0,2
Piedade	63	1.116	0,1
Capão Bonito	61	860	0,1
Estado de São Paulo	**234**	**866.495**	

Fonte: Elaboração própria, dados INEP

Tabela 16: Distribuição da população com idade entre 15 e 24 anos nas microrregiões de São Paulo em 2000

	População com idade entre 15 e 24 anos		
Microrregião	***Per Capita* (10 mil hab.)**	**Quantidade**	**% no estado**
Moji das Cruzes	2.432	224.944	3,1
Itapecerica da Serra	2.109	171.332	2,4
Osasco	2.085	333.061	4,6
Franco da Rocha	2.075	77.455	1,1
Caraguatatuba	2.023	45.452	0,6
Guarulhos	2.001	235.248	3,3
Registro	2.001	48.612	0,7
São José dos Campos	1.994	245.855	3,4
Capão Bonito	1.964	27.878	0,4
Sorocaba	1.960	220.438	3,1
Piedade	1.953	34.736	0,5
Jundiaí	1.949	103.311	1,4
Itapetininga	1.947	31.906	0,4
Bragança Paulista	1.942	81.151	1,1
São Paulo	1.936	2.475.757	34,5
São Joaquim da Barra	1.936	36.888	0,5
Campinas	1.933	427.145	6,0
Ribeirão Preto	1.933	166.962	2,3
Piracicaba	1.932	95.190	1,3
Campos do Jordão	1.932	12.468	0,2
Avaré	1.930	30.484	0,4
Guaratinguetá	1.930	72.156	1,0
Tatuí	1.929	40.518	0,6
Bauru	1.928	99.022	1,4
Ituverava	1.926	17.246	0,2
Limeira	1.921	97.814	1,4
Itapeva	1.920	44.703	0,6
São Carlos	1.913	52.004	0,7
Araraquara	1.909	85.416	1,2
Itanhaem	1.903	34.512	0,5
Marília	1.901	58.858	0,8
Santos	1.899	250.286	3,5
Botucatu	1.892	34.115	0,5
Jaboticabal	1.891	72.962	1,0

Rio Claro	1.890	41.003	0,6
Pirassununga	1.889	31.367	0,4
Jaú	1.889	58.718	0,8
Franca	1.877	65.745	0,9
Barretos	1.876	23.743	0,3
Lins	1.873	27.486	0,4
Batatais	1.872	18.312	0,3
Presidente Prudente	1.859	101.143	1,4
Bananal	1.854	4.720	0,1
Ourinhos	1.852	50.130	0,7
Tupã	1.851	20.073	0,3
São João da Boa Vista	1.849	73.124	1,0
Birigui	1.847	42.120	0,6
São José do Rio Preto	1.845	123.771	1,7
Araçatuba	1.839	42.925	0,6
Fernandópolis	1.837	18.439	0,3
Catanduva	1.830	36.937	0,5
Assis	1.830	45.160	0,6
Auriflama	1.825	8.080	0,1
Andradina	1.823	31.716	0,4
Votuporanga	1.820	22.966	0,3
Paraibuna/Paraitinga	1.816	12.797	0,2
Jales	1.812	26.573	0,4
Amparo	1.812	29.248	0,4
Adamantina	1.775	26.891	0,4
Novo Horizonte	1.770	12.735	0,2
Dracena	1.769	19.115	0,3
Nhandeara	1.720	10.130	0,1
Moji Mirim	1.188	64.781	0,9
Estado de São Paulo	1.938	7.175.833	

Fonte: Elaboração própria, dados IBGE

Tabela 17: Distribuição dos empregados nas ocupações tecnológicas nas microrregiões de São Paulo

Microrregião	% Empregados nas Ocupações Tecnológicas (10 mil)	Número de empregados	
		Ocupações Tecnológicas	Total
São José dos Campos	207,6	4.832	232.778
Osasco	187,2	6.392	341.525
São Paulo	173,2	64.592	3.729.993
Campinas	160,2	7.830	488.692
Itapecerica da Serra	133,8	2.178	162.784
Campos do Jordão	117,7	112	9.516
Jundiaí	110,5	1.227	111.036
Guarulhos	105,9	2.277	215.041
Piracicaba	102,5	1.007	98.254
Rio Claro	101,7	447	43.969
Sorocaba	93,7	1.888	201.443
São Carlos	93,1	540	57.991
Guaratinguetá	91,8	465	50.652
Moji das Cruzes	86,2	1.316	152.640
Ribeirão Preto	84,6	1.514	179.042
Bauru	83,9	793	94.534
Lins	73,1	174	23.800
Moji Mirim	71,1	477	67.088
Limeira	69,0	656	95.064
São Joaquim da Barra	65,3	208	31.829
Santos	64,9	1.459	224.875
Jaú	62,3	388	62.285
Paraibuna/Paraitinga	60,1	38	6.324
Marília	57,9	329	56.803
Araraquara	57,0	526	92.246
Assis	56,2	217	38.614
Catanduva	55,5	189	34.040
Nhandeara	54,8	31	5.656
Tupã	54,8	96	17.525
Araçatuba	54,1	203	37.526
São José do Rio Preto	53,7	589	109.773
Bragança Paulista	53,3	511	95.789
Presidente Prudente	51,8	382	73.680

Jaboticabal	51,2	341	66.656
Tatuí	48,4	197	40.708
Andradina	47,9	105	21.922
Ituverava	46,9	47	10.029
Itapetininga	45,9	122	26.573
Franca	45,3	267	58.902
Adamantina	45,3	85	18.757
Barretos	43,1	84	19.477
Batatais	43,0	66	15.365
Botucatu	41,9	146	34.870
Fernandópolis	38,9	52	13.378
São João da Boa Vista	38,4	252	65.653
Jales	38,3	69	18.032
Avaré	38,2	86	22.488
Bananal	37,1	9	2.423
Franco da Rocha	35,0	101	28.826
Pirassununga	34,8	100	28.750
Registro	34,5	80	23.174
Novo Horizonte	34,4	28	8.135
Ourinhos	32,9	132	40.171
Birigui	32,3	151	46.819
Auriflama	31,4	15	4.774
Amparo	30,7	98	31.952
Votuporanga	30,0	52	17.355
Itanhaem	29,2	43	14.707
Capão Bonito	28,6	36	12.570
Piedade	26,9	134	49.887
Itapeva	25,3	62	24.506
Dracena	22,4	28	12.487
Caraguatatuba	22,3	61	27.379
Estado de São Paulo	**132,8**	**106.932**	**8.049.532**

Fonte: Elaboração própria, dados RAIS/MTE

Tabela 18: Distribuição do índice de Krugmam nas microrregiões paulistas

	Indústria de Transformação (IT)		
Microrregião	**Kindex**	**Empregados**	**Estabelecimentos**
Sorocaba	0,35	79.584	2.071
Campinas	0,41	155.498	5.306
Guarulhos	0,44	86.069	2.073
São Paulo	0,45	662.641	30.001
Osasco	0,48	70.270	2.016
Itapecerica da Serra	0,49	36.940	1.162
Jundiaí	0,51	42.209	1.167
Mogi das Cruzes	0,52	50.812	1.285
Rio Claro	0,57	14.636	570
Moji Mirim	0,58	23.256	873
Franco da Rocha	0,60	9.319	325
Ribeirão Preto	0,63	31.099	1.667
Piracicaba	0,64	33.191	1.406
Batatais	0,65	3.186	209
Guaratinguetá	0,65	13.256	438
Limeira	0,66	38.392	1.601
Avaré	0,66	3.530	222
Tatuí	0,68	15.544	603
Bragança Paulista	0,68	21.939	1.174
São João da Boa Vista	0,71	15.845	940
Bauru	0,74	19.539	850
Amparo	0,77	10.961	681
Nhandeara	0,78	1.217	112
São José do Rio Preto	0,78	25.827	1.617
São José dos Campos	0,79	77.909	1.299
Catanduva	0,81	7.434	374
São Carlos	0,83	19.360	624
Itapetininga	0,86	4.420	172
Marília	0,86	13.493	598
Araraquara	0,88	19.947	1.068
Tupã	0,89	3.465	219
Jaú	0,90	21.815	1.109
Araçatuba	0,90	7.348	444
Ourinhos	0,91	9.764	574
Jaboticabal	0,91	13.834	534

Presidente Prudente	0,93	10.952	765
Botucatu	0,94	7.992	273
Caraguatatuba	0,95	591	119
Pirassununga	0,95	10.208	454
Fernandópolis	0,96	3.248	212
Ituverava	0,97	1.926	103
Piedade	0,98	2.890	173
Jales	0,99	2.054	177
Santos	1,01	17.058	785
Dracena	1,05	1.945	225
Adamantina	1,08	3.461	266
São Joaquim da Barra	1,10	6.959	184
Itanhaém	1,11	664	118
Votuporanga	1,12	6.670	379
Assis	1,13	4.826	349
Paraibuna/Paraitinga	1,14	731	47
Novo Horizonte	1,16	1.872	136
Registro	1,18	1.778	179
Andradina	1,19	2.964	208
Campos do Jordão	1,24	705	121
Barretos	1,27	3.465	163
Bananal	1,33	323	23
Birigui	1,40	24.808	803
Itapeva	1,43	4.956	244
Lins	1,45	7.195	158
Franca	1,49	25.990	1.771
Capão Bonito	1,49	1.460	84
Auriflama	1,51	1.297	54
Estado de São Paulo		**1.822.537**	**73.957**

Fonte: Elaboração própria, dados RAIS/MTE

Tabela 19: Distribuição das interações, empresas interativas e densidade das interações nas microrregiões de São Paulo

	Quantidade				
Microrregião	**Interação**	**%**	**Empresas Interativas**	**%**	**Densidade Interações**
São Paulo	569	43,5	373	41,2	1,5
Campinas	144	11,0	94	10,4	1,5
São José dos Campos	72	5,5	40	4,4	1,8
São Carlos	55	4,2	42	4,6	1,3
Ribeirão Preto	46	3,5	30	3,3	1,5
Osasco	45	3,4	33	3,6	1,4
Moji Mirim	32	2,4	14	1,5	2,3
Piracicaba	31	2,4	21	2,3	1,5
Guarulhos	27	2,1	14	1,5	1,9
Limeira	26	2,0	24	2,7	1,1
Bauru	23	1,8	18	2,0	1,3
Sorocaba	22	1,7	18	2,0	1,2
Jundiaí	20	1,5	16	1,8	1,3
Itapecerica da Serra	19	1,5	15	1,7	1,3
Mogi das Cruzes	17	1,3	15	1,7	1,1
Rio Claro	15	1,1	13	1,4	1,2
São José do Rio Preto	13	1,0	10	1,1	1,3
Bragança Paulista	13	1,0	12	1,3	1,1
Botucatu	10	0,8	8	0,9	1,3
Marília	9	0,7	5	0,6	1,8
Jaboticabal	8	0,6	8	0,9	1,0
Araraquara	8	0,6	6	0,7	1,3
São João da Boa Vista	8	0,6	8	0,9	1,0
Guaratinguetá	8	0,6	8	0,9	1,0
Santos	7	0,5	6	0,7	1,2
Catanduva	6	0,5	6	0,7	1,0
Andradina	5	0,4	4	0,4	1,3
Birigui	5	0,4	4	0,4	1,3
Franca	4	0,3	2	0,2	2,0
Araçatuba	4	0,3	4	0,4	1,0
Pirassununga	4	0,3	3	0,3	1,3
São Joaquim da Barra	3	0,2	3	0,3	1,0
Batatais	3	0,2	2	0,2	1,5

Capão Bonito	3	0,2	3	0,3	1,0
Franco da Rocha	3	0,2	3	0,3	1,0
Presidente Prudente	2	0,2	2	0,2	1,0
Assis	2	0,2	2	0,2	1,0
Itapeva	2	0,2	2	0,2	1,0
Itapetininga	2	0,2	2	0,2	1,0
Tatuí	2	0,2	2	0,2	1,0
Jales	1	0,1	1	0,1	1,0
Novo Horizonte	1	0,1	1	0,1	1,0
Barretos	1	0,1	1	0,1	1,0
Lins	1	0,1	1	0,1	1,0
Jaú	1	0,1	1	0,1	1,0
Avaré	1	0,1	1	0,1	1,0
Amparo	1	0,1	1	0,1	1,0
Adamantina	1	0,1	1	0,1	1,0
Ourinhos	1	0,1	1	0,1	1,0
Piedade	1	0,1	1	0,1	1,0
Fernandópolis	0	0,0	0	0,0	0,0
Votuporanga	0	0,0	0	0,0	0,0
Auriflama	0	0,0	0	0,0	0,0
Nhandeara	0	0,0	0	0,0	0,0
Ituverava	0	0,0	0	0,0	0,0
Dracena	0	0,0	0	0,0	0,0
Tupã	0	0,0	0	0,0	0,0
Campos do Jordão	0	0,0	0	0,0	0,0
Bananal	0	0,0	0	0,0	0,0
Paraibuna/Paraitinga	0	0,0	0	0,0	0,0
Caraguatatuba	0	0,0	0	0,0	0,0
Registro	0	0,0	0	0,0	0,0
Itanhaém	0	0,0	0	0,0	0,0
Estado de São Paulo	**1307**		**905**		

Fonte: Elaboração própria, dados Diretório do Grupo de Pesquisa CNPq em 2004

Tabela 20: Análise de componentes principais

Componentes principais/correlação			N. observação= 63 N. componetes=3 Traço=3 Rho=1,00	
Componente	Autovalor	Diferença	Proporção	Acumulado
Comp1FS	1,351	0,264	0,450	0,450
Comp2FS	1,087	0,524	0,362	0,813
Comp3FS	0,563	.	0,188	1,000

Componentes principal (autovalor)				
Variável	Comp1FS	Comp2FS	Comp3FS	Não explicado
Sup	0,462	0,717	0,522	0
Idade	0,481	-0,697	0,531	0
Tecn	0,745	0,006	-0,667	0

Fonte:: Elaboração própria, cálculos realizados através do software stata11