



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA**

SARAH SILVEIRA DINIZ

**ANÁLISE ESPACIAL DA PRODUTIVIDADE DA LARANJA
DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO:
2002-2010**

Londrina
2012

SARAH SILVEIRA DINIZ

**ANÁLISE ESPACIAL DA PRODUTIVIDADE DA LARANJA
DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO:
2002-2010**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Regional (PPE), Mestrado, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof^a Dr^a Marcia Regina Gabardo da Camara

Co-orientador: Prof. Dr. José Luiz Parré

Londrina
2012

Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

D585a Diniz, Sarah Silveira.

Análise espacial da produtividade da laranja dos municípios do estado de São Paulo: 2002-2010 / Sarah Silveira Diniz. – Londrina, 2012.
117 f.: il.

Orientador: Márcia Regina Gabardo da Câmara.

Dissertação (Mestrado em Economia Regional) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Estudos Sociais Aplicados, Programa de Pós-Graduação em Economia Regional, 2012.
Inclui bibliografia.

1. Desenvolvimento regional – São Paulo – Teses. 2. Economia regional – Teses. 3. São Paulo (Estado) – Condições econômicas – Teses. 4. Produtividade agrícola – São Paulo (Estado) – Teses. 5. Laranja – Cultivo – São Paulo (Estado) – Teses. I. Camara, Márcia Regina Gabardo da. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Estudos Sociais Aplicados. Programa de Pós-Graduação em Economia Regional.. III. Título.

CDU 330.35(815.6)

SARAH SILVEIRA DINIZ

**ANÁLISE ESPACIAL DA PRODUTIVIDADE DA LARANJA DOS
MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO:**

2002-2010

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Regional (PPE), Mestrado, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª Marcia Regina Gabardo da Camara
UEL – Londrina - PR

Prof. Dr. Sidnei Pereira do Nascimento
UEL – Londrina - PR

Prof. Dr. Carlos Eduardo Caldarelli
UEL – Londrina - PR

Londrina, 21 de dezembro de 2012

“Dedico este trabalho aos meus pais, Maria Eli e José Carlos, por tudo que representam e pelo apoio incontestado durante todos os momentos da realização deste trabalho”.

AGRADECIMENTOS

A toda minha família pelo apoio em todas as minhas opções tornando minha caminhada mais leve e iluminando minha jornada. Aos meus pais, Maria Eli e José Carlos, pelos sacrifícios, apoio, amizade, incentivo. Aos meus irmãos, Rodolfo e Victor, pelo companheirismo e amizade. Aos meus avós, Dercy e José Adayl, pelo amor e carinho em todas as etapas de minha vida. Agradeço pela compreensão durante minha ausência, ao incentivo e torcida.

Ao Lucas, meu noivo, pela amizade, incentivo, compreensão e paciência, tornando essa etapa possível e muito mais prazerosa.

À Prof^a Dr^a Marcia Regina Gabardo da Camara pela amizade, atenção, dedicação, paciência, estímulo e pelo excelente trabalho de orientação durante todo o curso do mestrado.

Ao Professor José Luiz Parré, meu co-orientador, por trazer contribuições fundamentais ao meu trabalho.

Aos Professores Carlos Eduardo Caldarelli e Sidnei Pereira do Nascimento por compor minha banca.

Ao Professor Eduardo Simões de Almeida do Programa de Pós-graduação em Economia da UFJF, sempre disposto a esclarecer quaisquer dúvidas que surgiram ao longo da realização deste trabalho.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Economia Regional (PPE) da Universidade Estadual de Londrina.

Aos colegas do mestrado em Economia Regional da Universidade Estadual de Londrina, agradeço ao companheirismo e amizade, além de parabenizá-los e manifestar meus votos de sucesso: Marcelo Ortega Massambani, Wesley Lídio de Oliveira, Douglas Paz, Dimitri da Costa Bessa, Daniela Carla Monteiro, Emerson Guzzi Zuan Esteves, Joel Ferracioli, Fernanda Campanha Rejani, Giovani da Silva

Oliveira, Rodrigo Rafael Zanon, Talita Cristiane Martins e João Amílcar Rodrigues Anhesini.

Às minhas queridas amigas que sempre me apoiaram Mayara, Veridiana, Luana, Lara, Andréia, Débora. E ao meu querido amigo, Fernando, pela amizade e ajuda nos momentos de necessidade.

À Universidade Estadual de Londrina pela oportunidade de desenvolvimento acadêmico.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

A todos os demais que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste trabalho, eu agradeço.

A Deus, hoje e sempre.

DINIZ, Sarah Silveira. **Análise espacial da produtividade da laranja dos municípios do estado de São Paulo: 2002-2010.** 117 p. Dissertação (Mestrado em Economia Regional) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

RESUMO

O objetivo geral desta pesquisa é analisar o padrão da produção e a localização espacial da produção de laranja no Estado de São Paulo, e as consequências do crescimento setorial para o desenvolvimento regional das regiões produtoras, para o período de 2002 e 2010. Os procedimentos metodológicos adotados para a realização do estudo foram: revisão de literatura, coleta de dados e aplicação da Análise Exploratória de Dados Espaciais, que tem como ferramenta o Índice de Moran para verificar a concentração espacial e a estimativa da função de produção da laranja em São Paulo. A revisão de literatura se baseia em concentração espacial, desenvolvimento local e nas características produtivas da laranja, atendendo à necessidade de conceituação e suporte teórico. O estudo trabalha com a hipótese de existência de forte concentração espacial no setor e espera encontrar *clusters* produtivos no Estado de São Paulo. Além de verificar a presença de *clusters*, o estudo fornece subsídios para a compreensão das implicações socioeconômicas da presença do complexo agroindustrial citrícola em determinadas regiões, através da análise exploratória de dados espaciais e realiza a estimativa da função de produção da laranja paulista. A análise dos resultados permite verificar que os municípios do Estado de São Paulo que apresentam alta produtividade no cultivo da laranja são cercados por municípios similares, caracterizando *clusters* produtivos, e a presença de associação espacial positiva. As análises bivariadas indicam a presença de associação espacial positiva na maior parte dos indicadores analisados, e negativa para o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. Os resultados obtidos permitem concluir que os efeitos derivados da presença do cultivo de laranja sobre determinada região são significativos e indicam uma associação espacial positiva entre essa presença e o desenvolvimento socioeconômico das regiões produtoras, com algumas ressalvas.

Palavras-chave: Concentração espacial. Laranja. Produtividade.

DINIZ, Sarah Silveira. **Spatial analysis of productivity orange counties of the State of São Paulo: 2002-2010.** 117 p. Dissertation (Master's degree in Regional Economics) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

ABSTRACT

The overall goal of this project is to analyze the production standards and the geographical location of the orange farms within the state of São Paulo, and the consequences of the area's growth for the development of farming regions, regarding the period from 2002 to 2010. The adopted methodological procedures for the study were: literature review, data collection and application of the Exploratory Spatial Data Analysis, which makes use of the Moran Index in order to observe spatial concentration. Literature review was based on spatial concentration, local development and on the productive features of orange farming, given the need for conceptualization and theoretical support. The study considers the existence of strong spatial concentration in the area and expects to find productive clusters in the state of São Paulo. In addition to verify the presence of clusters, the study supports the understanding of the socioeconomic implications due to the presence of an agro industrial complex for citric products in certain regions through exploratory analysis of spatial data, estimating the function of orange farming. The analysis of the results shows that São Paulo municipalities with high orange production are surrounded by similar municipalities, featuring productive clusters, and also observe positive spatial association. The bivariate analyses indicate the presence of positive spatial association in most of the analyzed indicators, and negative spatial association for the FIRJAN Municipal Development Index. The results indicate that the effects derived from the presence of orange cultivation on a certain region are significant and indicate a positive spatial association between such presence and the socioeconomic development of the producing regions, with some exceptions.

Keywords: Concentration Space. Orange. Productivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exportação mundial e brasileira de suco de laranja concentrado-1965 a 2010.....	23
Figura 2 – Evolução dos preços de suco de laranja concentrado (FCOJ) e produção total de laranja de São Paulo e Flórida, de 1985 a 2010.....	25
Figura 3 – Participação relativa das regiões brasileira na produção de laranja em 2010.....	27
Figura 4 – Participação relativa da produção de laranja dos principais Estados brasileiros em 2010.	28
Figura 5 – Divisão das regiões do cinturão citrícola.	29
Figura 6 – Convenção "rainha" de contiguidade.....	52
Figura 7 – Ilustração do diagrama de dispersão de Moran.....	54
Figura 8 – Quociente locacional do emprego no cultivo da laranja, Estado de São Paulo, 2006.	69
Figura 9 – Quociente locacional do emprego no cultivo da laranja, estado de São Paulo, 2010.	70
Figura 10 – Distribuição da produtividade média no cultivo da laranja, Estado de São Paulo, 2008 a 2010.	72
Figura 11 – Produtividade média da laranja (2010) considerando os municípios <i>outliers</i>	75
Figura 12 – Diagrama de dispersão de Moran da produtividade média de laranja - São Paulo - 2002/04, 2005/07 e 2008/10.	78
Figura 13 – Significância da produtividade média no cultivo de laranja no Estado de São Paulo, média trienal de 2002/04, 2005/07 e 2008/10.....	79
Figura 14 – Mapa de <i>clusters</i> da produtividade média no cultivo de laranja no Estado de São Paulo, média trienal de 2002/04, 2005/07 e 2008/10.....	80
Figura 15 – Diagrama de dispersão de Moran para a produtividade média e área colhida de laranja - São Paulo - 2002/04, 2005/07 e 2008/10.....	83

Figura 16 – Mapa de <i>clusters</i> bivariados da produtividade média e área colhida de laranja - São Paulo - 2002/04, 2005/07 e 2008/10.....	84
Figura 17 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e participação da laranja na área plantada total - São Paulo - 2002/04, 2005/07 e 2008/10.....	87
Figura 18 – Mapa de <i>clusters</i> bivariados da produtividade média da laranja e participação da laranja na área plantada total - São Paulo - 2002/04, 2005/07 e 2008/10.....	87
Figura 19 – Mapa de <i>clusters</i> bivariados da produtividade média de laranja e receita municipal per capita - São Paulo - 2002/04, 2005/07 e 2008/10.....	91
Figura 20 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e PIB da Agropecuária - São Paulo - 2001/03, 2004/06 e 2007/09.....	92
Figura 21 – Mapa de <i>clusters</i> bivariados da produtividade média de laranja e PIB da Agropecuária - São Paulo - 2001/03, 2004/06 e 2007/09.	93
Figura 22 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) - São Paulo - 2005/07 e 2007/09.	95
Figura 23 – Mapa de <i>clusters</i> bivariados da produtividade média e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – São Paulo – 2005/07 e 2007/09.....	96
Figura 24 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – Emprego e Renda – São Paulo – 2005/07 e 2007/09.	97
Figura 25 – Mapa de <i>clusters</i> bivariados da produtividade média e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – Emprego e Renda – São Paulo – 2005/07 e 2007/09.....	98
Figura 26 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) - Educação - São Paulo - 05/07 e 07/09.	100
Figura 27 – Mapa de <i>clusters</i> bivariados da produtividade média e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – Educação – São Paulo – 2005/07 e 2007/09.	101

Figura 28 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – Saúde – São Paulo – 2005/07 e 2007/09.....	102
Figura 29 – Mapa de <i>clusters</i> bivariados da produtividade média e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – Saúde – São Paulo – 2005/07 e 2007/09.....	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção mundial de laranja e participação brasileira e norte-americana - 1961 a 200922.....	22
Tabela 2 – Participação por Estado na produção brasileira de limão e tangerina em 2011.....	27
Tabela 3 – Árvores em produção, quantidade produzida e destinos da comercialização da laranja no Estado de São Paulo - 1975 a 2011.	31
Tabela 4 – Estatística I de Moran.....	77
Tabela 5 – Teste I de Moran Bivariado para a produtividade da laranja e demais variáveis exógenas, municípios do Estado de São Paulo.....	82
Tabela 6 – Diagnóstico da regressão por MQO para a produtividade média no cultivo da laranja nos municípios do estado de São Paulo, 2010.	104

LISTA DE SIGLAS

FDA	Food and Drug Administration
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FUNDECITRUS	Fundo de Defesa da Citricultura
HLB	Huanglongbing
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFDM	Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
MSC	Morte Súbita dos Citrus
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
NFC	Suco de laranja não concentrado
OMC	Organização Mundial do Comércio
PH	Packing house
PIB	Produto Interno Bruto
QL	Quociente Locacional
RA	Região Administrativa
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SAR	Spatial Autoregressive Model
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEM	Spatial Error Model
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SLCC	Suco de laranja concentrado e congelado

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1 A CITRICULTURA NO BRASIL E NO ESTADO DE SÃO PAULO	17
1.1 A PRODUÇÃO CITRÍCOLA NO BRASIL	17
1.2 A CITRICULTURA NO ESTADO DE SÃO PAULO	18
1.3 COMPORTAMENTO RECENTE DO COMPLEXO AGROINDUSTRIAL CITRÍCOLA	22
2 ECONOMIA REGIONAL E DESENVOLVIMENTO: UMA REVISÃO DE LITERATURA	37
2.1 O DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA ESPACIAL	37
2.2 CONCEITOS DE ESPAÇO E REGIÃO	39
2.3 A NATUREZA DO PROBLEMA DA LOCALIZAÇÃO.....	43
2.4 A AGRICULTURA E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL	45
3 METODOLOGIA	47
3.1 ECONOMETRIA ESPACIAL.....	48
3.2 INDICADOR DE QUOCIENTE LOCACIONAL	49
3.3 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS ESPACIAIS (AEDE)	50
3.4 FUNÇÃO DE PRODUÇÃO.....	57
3.5 MODELO ECONOMÉTRICO TRADICIONAL	60
3.6 MODELOS COM DEPENDÊNCIA ESPACIAL	61
3.6.1 Modelo de defasagem espacial (Spatial Autoregressive Model – SAR).....	61
3.6.2 Modelo de erro espacial (Spatial Error Model – SEM)	62
3.7 BASE DE DADOS E DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	63
3.8 PROCEDIMENTO DE PESQUISA	65
4 CONCENTRAÇÃO PRODUTIVA DA LARANJA NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO: ANÁLISE DOS RESULTADOS	68
4.1 QUOCIENTE LOCACIONAL (QL): LOCALIZAÇÃO DO EMPREGO NO CULTIVO DA LARANJA	68
4.2 ASSOCIAÇÃO ESPACIAL UNIVARIADA	72
4.3 ASSOCIAÇÃO ESPACIAL BIVARIADA.....	81
4.4 ANÁLISE DA FUNÇÃO DE PRODUÇÃO CITRÍCOLA PAULISTA	104
CONCLUSÃO	107
REFERÊNCIAS	110

INTRODUÇÃO

O setor citrícola brasileiro foi impulsionado, principalmente a partir da década de 1960, com a construção da primeira indústria processadora de suco de laranja no município de Araraquara, Estado de São Paulo; entretanto, ganhou maior visibilidade no mercado externo e no mercado interno a partir da década de 1980, com a consolidação da indústria brasileira no setor. O PIB do setor citrícola brasileiro em 2009 alcançou US\$ 6,5 bilhões; o setor gerou cerca de 230 mil empregos diretos e indiretos e uma massa salarial de R\$ 676 milhões (NEVES *et al.* 2010).

Em 2012, o setor citrícola apresentou-se como um dos setores mais competitivos e com maior potencial de crescimento no agronegócio. O Estado de São Paulo detém 53%¹ da produção mundial de suco de laranja, propiciando a geração de empregos diretos e indiretos, além da acumulação de capital. Contudo, o setor vivenciou no período sua pior crise setorial; entre os problemas que o setor vem enfrentando destacaram-se os estoques elevados de suco, devido à supersafra do ano de 2011. Em função da crise, muitas frutas não foram colhidas e as estimativas indicaram que pelo menos 5 milhões de caixas de 40,8 quilos da fruta se estragaram no ano em questão. Além dos fatores internos, o consumo mundial de suco de laranja tem se reduzido, passando de 2,7 milhões de toneladas em 2003 para 2,1 milhões de toneladas em 2010. A queda nos Estados Unidos, maior consumidor de suco de laranja, foi de 25% (AGÊNCIA ESTADO, 2012).

Outro problema que o setor vem enfrentando é o conflito entre produtores e indústrias processadoras. De acordo com Neves *et al.* (2007) o setor citrícola é caracterizado por muitas fusões e aquisições, o que gera forte conflito nas relações contratuais entre representantes das indústrias processadoras e dos produtores.

O setor citrícola apresenta um padrão cíclico de desempenho, sendo caracterizado por fases de expansão e retração, de prosperidade e decadência. E a crise atual é a oportunidade de implementar uma reestruturação interna do sistema agroindustrial, melhorando sua coordenação, buscando maior aproximação do governo, da sociedade e do mercado consumidor.

Considerando a importância do setor para o Estado de São Paulo, o problema de pesquisa que a presente dissertação busca responder consiste em: a

¹ Ver NEVES *et al.* (2010).

produção de laranja no Estado de São Paulo favorece o desenvolvimento das regiões produtoras e quais as implicações econômicas, sociais e políticas para essas regiões?

O objetivo geral desta pesquisa é analisar o padrão produtivo regional do sistema citrícola no Estado de São Paulo e suas implicações para a economia das regiões produtoras, para o período de 2002 a 2010.

Os objetivos específicos da pesquisa são: verificar as transformações ocorridas na produção de laranja no Estado de São Paulo; identificar quais as regiões que apresentam maior concentração espacial; verificar os impactos do cultivo da laranja para a economia das regiões produtoras; e estimar a função de produção da laranja em São Paulo para o ano de 2010.

A hipótese deste trabalho é que a presença da atividade agroindustrial citrícola afeta a economia dos municípios no Estado de São Paulo, diante das assimetrias tecnológicas, institucionais e espaciais na produção citrícola, estes impactos podem ser diferenciados entre as regiões analisadas. A hipótese é testada mediante a utilização da Análise Exploratória de Dados Espaciais, que descreve distribuições espaciais e indica padrões de associação espacial das variáveis entre diversas regiões.

Destaca-se a importância do trabalho por ser uma pesquisa inédita, tratando exclusivamente do setor citrícola paulista. Salienta-se, ainda, a importância de estudos ligados ao setor primário da economia, que são de grande relevância para a sociedade, já que é inerente ao setor exercer fortes efeitos de transbordamento para o restante da economia, desempenhando, assim, importante papel no desenvolvimento econômico.

Diversos estudos a respeito da citricultura podem ser citados. Em especial têm-se os trabalhos dos renomados professores Marcos Fava Neves, Evaristo Marzabal Neves, Maria Lucia Maia, Antônio Ambrosio Amaro, entre outros, por trazer informações que permitem analisar de forma ampla o setor citrícola. Além disso, têm-se alguns trabalhos da Associação Brasileira de Citricultores (Associtrus), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab).

No entanto, o presente estudo diferencia-se dos trabalhos anteriormente citados, devido ao seu ineditismo, apresentando de forma clara e precisa quais são as principais regiões produtoras de laranja no Estado de São

Paulo e como vem se alterando o padrão produtivo do estado no período de 2002 a 2010.

Espera-se, ao final deste estudo, contribuir com a literatura sobre concentração espacial e, assim, para o delineamento de políticas agrícolas que contribuam para o desenvolvimento das áreas citrícolas, levando-se em conta as especificidades de cada região e os diferentes graus de dificuldades e potencialidades de cada região envolvida.

O presente trabalho está estruturado em seis partes: esta introdução que apresenta o problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa e a metodologia. O capítulo um apresenta a citricultura no Brasil e no Estado de São Paulo. O capítulo dois apresenta a revisão de literatura acerca do desenvolvimento local e concentração espacial. O capítulo três apresenta a metodologia abordada, os procedimentos metodológicos que serão utilizados como ferramentas no presente trabalho. O capítulo quatro apresenta os resultados encontrados e a análise destes. E a sexta parte fecha o estudo, trazendo conclusões inferidas dos resultados analisados.

1 A CITRICULTURA NO BRASIL E NO ESTADO DE SÃO PAULO

Neste capítulo apresenta-se um breve histórico sobre a inserção da citricultura no Brasil e, posteriormente, analisa-se o contexto histórico da mesma no Estado de São Paulo, enfatizando-se as principais regiões produtoras e a dinâmica da citricultura desde a sua origem até a consolidação como importante atividade econômica no Brasil e no Estado de São Paulo. Para tanto, o presente capítulo encontra-se subdividido nos seguintes subitens: a seção um apresenta um panorama sobre a produção de laranja no Brasil; a seção dois apresenta a produção de laranja no Estado de São Paulo; a seção três apresenta os principais aspectos do comportamento recente do complexo agroindustrial citrícola no Estado de São Paulo.

1.1 A PRODUÇÃO CITRÍCOLA NO BRASIL

Registros apontam que as plantas cítricas são originárias do continente asiático e ilhas adjacentes, regiões úmidas tropicais e subtropicais. Especificamente no que se refere à laranja estudos mostram sua origem no sul asiático, provavelmente na China, cerca de 4.000 anos atrás. O comércio e as guerras entre as nações possibilitaram a expansão do cultivo das frutas cítricas e, com isso, a laranja foi levada para a Europa pelos árabes na Idade Média (NEVES *et al.*, 2010).

No Brasil, as frutas cítricas foram introduzidas pelas primeiras expedições colonizadoras, provavelmente na Bahia. A laranja encontrou no país melhores condições para vegetar e produzir que nas próprias regiões de origem, expandindo-se por todo território nacional (RODRIGUEZ, *et al.*, 1991).

A citricultura brasileira inicialmente desenvolveu-se nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Bahia. No Rio Grande do Sul, em Taquari, foi fundada a Estação Experimental de Pomicultura, principal centro de pesquisas do Sul. Sendo que, no vale do rio Taquari, em 1760, iniciaram-se plantações extensas, de pé franco², as quais se expandiram posteriormente para o Vale do Caí (RODRIGUEZ, *et al.*, 1991); (JUNIOR, *et al.*, 2005).

² Laranjeira que é brotada diretamente da semente.

Na região central do país as missões religiosas, que avançavam para o interior, foram cruciais na implantação de laranjais por toda a parte, tendo registro de laranjeiras nas margens do rio Miranda, em Mato Grosso do Sul-MS, em 1867 (TAUNAY, 1923 *apud* JUNIOR, *et al.*, 2005).

Na região nordeste as plantações de laranja iniciaram no Ceará por volta de 1880. Alguns cafeicultores de Maranguape e Pacatuba, na região serrana, se dedicaram à citricultura e chegaram a exportar para a Inglaterra via Fortaleza, sendo pioneiros nesse comércio. No entanto, devido ao estabelecimento de grandes núcleos populacionais nos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo que a citricultura encontrou finalmente seu principal centro de desenvolvimento, garantindo o consumo da produção (RODRIGUEZ, *et al.*, 1991; JUNIOR, *et al.*, 2005).

No início do século XX, a citricultura brasileira não era considerada um negócio rentável, mas havia perspectivas de exportação e aumento contínuo da produção. A boa qualidade da laranja, devido às condições climáticas, propiciou o aumento contínuo da produção, dando condições para que a partir da década de 1920, fosse possível a exportação de cítricos para a Argentina e em 1930 para a Europa, exportando-se cerca de meio milhão de caixas de laranja (RODRIGUEZ, *et al.*, 1991; REIS, 2008).

A partir de então, o cultivo e a exportação de laranja passaram a ganhar notoriedade, gerando renda e entusiasmo aos produtores. A partir desse período a história da citricultura brasileira passa a ser fortemente retratada pela produção do Estado de São Paulo, que após alguns períodos de crise da citricultura consolida-se como o maior produtor de citros do país.

1.2 A CITRICULTURA NO ESTADO DE SÃO PAULO

A expansão da citricultura no Estado de São Paulo pode ser atribuída a três fatores fundamentais: econômico, climático e geológico. Economicamente verifica-se que aos poucos a cultura dos citros foi substituindo a decadente cultura cafeeira, além disso, por ser uma cultura tipicamente de consumo urbano, sua demanda aumentava cada vez mais, juntamente com o processo de urbanização vivido no Brasil a partir de 1930. No que diz respeito às condições climáticas e geológicas, o Estado de São Paulo apresenta condições extremamente favoráveis para a produção de citros, tais como: temperaturas não muito baixas;

chuvas regulares ao longo do ano; solos de origem sedimentar e topografia relativamente plana (MARTINELLI JUNIOR, 1987 *apud* REIS, 2008).

O período de 1930 a 1939 é conhecido como o primeiro período áureo da citricultura, pois a produção e as exportações aumentaram continuamente, chegando a 5 milhões de caixas em 1939; no entanto, com a eclosão da II Guerra Mundial esta primeira fase se encerra, devido à paralisação quase que total do comércio entre os países. Também se dissemina a partir de 1937, a doença até então desconhecida denominada como “tristeza” (*Citrus tristeza virus*). Em poucos anos, 80% das árvores nacionais foram dizimadas, restando vivas apenas as árvores enxertadas em laranjeira Caipira e em limoeiro Cravo (RODRIGUEZ, *et al.*, 1991; NEVES, 1995).

Após um longo período de estagnação comercial, cerca de dez anos, intensificaram-se as pesquisas e devido ao dinamismo e qualidade das pesquisas brasileiras no setor, foi possível que o Estado de São Paulo e outros estados comesçassem a se recuperar do desastre causado pela tristeza. No entanto, em 1957, surgiu um novo desastre: o cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis pv. citri*), doença que resultou na eliminação de mais de 300 mil árvores nas regiões afetadas. O cancro cítrico estimulou a implementação de programa regional e posteriormente nacional de erradicação da doença. Em 1977, ocorre a criação do FUNDECITRUS (Fundo de Defesa da Citricultura), órgão responsável por obter e aplicar recursos financeiros para o desenvolvimento do setor citrícola (RODRIGUEZ, *et al.*, 1991); (NEVES, 1995).

Os citricultores das regiões afetadas foram altamente prejudicados com o cancro cítrico, fazendo com que a citricultura comercial fosse restringida às regiões que estavam no lado direito do rio Tietê, aparentemente isentas da praga (Neves, 1995). O estabelecimento de órgãos governamentais ligados ao setor proporcionou a pesquisa e desenvolvimento, conduzindo a uma avançada tecnologia baseada na experimentação dos mais modernos métodos de cultivo e produção. Com isso, a recuperação da produção e das exportações de laranja ocorreu aos poucos, porém mesmo com o aumento contínuo das exportações verifica-se que a cada safra o mercado torna-se insuficiente para absorver toda a produção. Nesse sentido, a ideia de industrialização do excedente gerou adeptos e, em 1959, instalou-se a primeira fábrica de suco concentrado no Brasil e não demorou para que surgissem outras (NEVES *et al.*, 2010).

O grande propulsor do crescimento da indústria cítrica brasileira, no entanto, foi a forte geada que atingiu os pomares da Flórida, Estados Unidos, o então maior produtor de suco concentrado congelado, no ano de 1962. O Brasil, visando preencher esta lacuna aberta no mercado, apostou no setor e em 1963 uma firma da Flórida instalou em Araraquara, SP, a “Suconasa”, com tecnologia suficiente para exportar 6.000 toneladas de suco concentrado congelado. Logo a seguir, verificou-se a instalação de fábricas em Bebedouro, Matão, Limeira, Araras, Santo Antonio de Posse, entre outras regiões no país (RODRIGUEZ, *et al.*, 1991).

A consolidação da citricultura brasileira ocorre definitivamente após as geadas que voltaram a castigar a Flórida nos anos de 1977, 1981, 1982, 1983, 1985 e 1989, causando perdas na produção americana de laranja nas respectivas safras na ordem de 23, 30, 38, 52, 16 e 20 milhões de caixa, respectivamente, verifica-se, assim, uma acentuada redução da produção Norte Americana de suco de laranja e queda da produção nas safras posteriores devido à morte de milhares de árvores por causa da baixa temperatura. Nesse sentido, ocorre a consolidação e o fortalecimento das exportações brasileiras de suco de laranja e a indústria cítrica nacional entra numa fase de franca expansão na década de 80. (NEVES, *et al.*, 2010).

Desta forma, o Brasil consolida-se como o maior produtor mundial de laranja, diante de uma indústria extremamente desenvolvida e competitiva. Os fatores que contribuíram para esse crescimento foram: o custo de produção competitivo, a pesquisa e tecnologia de ponta e o produto com qualidade excelente. Dessa forma, a citricultura paulista, diante de um mercado com preços do suco e da fruta muito elevados devido às geadas na Flórida, ganhou força a cada safra e mesmo diante da recuperação produtiva nos pomares da Flórida; foi um período de grande expansão da área cultivada de 12% a 18% ao ano, além da entrada de novos produtores no mercado (NEVES, *et al.*, 2010; JUNIOR, *et al.*, 2005).

A partir da década de 80 a laranja ganhou maior visibilidade no mercado interno:

A disponibilidade maior de laranja possibilitou o aumento das exportações de suco e uma ampla disponibilidade da fruta para consumo no mercado interno. As frutas cítricas, que em muitos mercados são consideradas artigo de luxo, passaram a ser consumidas por brasileiros de todas as classes sociais (NEVES, *et al.*, 2010, p. 13).

O acelerado plantio na década de 80, juntamente com a recuperação produtiva na Flórida, resultou em excedentes de oferta de suco de laranja e de matéria-prima durante as safras de 1992/1993 até 2003/2004. O crescente estoque nas indústrias citrícolas ocasionou a redução no preço da laranja no Brasil, na Flórida e na Europa. Diante deste novo cenário o mercado interno tornou-se a alternativa mais viável para escoar os excedentes da produção paulista (BOTEON, PAGLIUCA, 2010; NEVES, *et al.*, 2010).

Na década de 90, o cenário da cadeia citrícola brasileira sofreu profundas alterações. A Flórida recuperou seus pomares, migrando o parque citrícola para regiões com temperaturas mais elevadas e dependendo cada vez menos das importações de suco de laranja brasileiro. A produção da Flórida em 1984/1985 foi de 104 milhões de caixas e alcançou 244 milhões de caixas de laranja em 1997/1998 (BOTEON; PAGLIUCA, 2010; NEVES, *et al.*, 2010).

Posteriormente, o cenário da agroindústria citrícola volta a sofrer alterações devido a novos furacões na Flórida em 2004 e 2005, assolando as plantações, respectivamente 27 milhões e 39 milhões de caixas de laranja, facilitando, ainda, a dispersão do cancro cítrico nas principais regiões produtoras (NEVES, *et al.*, 2010).

Os elevados estoques mundiais de laranja começaram a reduzir diante da queda na oferta, provocando uma reação dos preços na Bolsa de Nova York e pressionando para cima os preços no mercado físico do suco de laranja na Europa e Ásia e, assim, levando a um novo ciclo de alta nos preços da fruta no mercado (NEVES, *et al.*, 2010).

A crise econômica internacional ocorrida em 2008 também deixou marcas na cadeia citrícola, levando a uma queda significativa em 2009/2010 no preço do suco de laranja. Em 2009/2010, a produção brasileira de laranja foi de 397 milhões de caixas, exportando, em 2009, 2,9 milhões de toneladas, sendo 1.129 mil toneladas de suco de laranja concentrado e congelado (SLCC), 939 mil toneladas de suco de laranja não concentrado (NFC) e 851 mil toneladas de subprodutos derivados da laranja (NEVES, *et al.*, 2010).

Atualmente, o Estado de São Paulo continua apresentando papel de destaque no setor citrícola, com superioridade tanto na produção quanto na competitividade internacional. O estado detém 53% da produção total mundial de

suco de laranja, sendo que 81% da produção mundial de suco de laranja é produzida na Flórida (EUA) e no Estado de São Paulo (NEVES, *et al.*, 2010).

1.3 COMPORTAMENTOS RECENTES DO COMPLEXO AGROINDUSTRIAL CITRÍCOLA

Esta seção analisa o Complexo Agroindustrial (CAI) citrícola no seu período mais recente e discute as características desse complexo agroindustrial; as características do mercado da laranja; o mercado de trabalho; as dificuldades e crises e, por fim, as medidas para uma nova alavancagem do setor.

- **Brasil:** o maior produtor mundial

A citricultura paulista fortaleceu-se na década de 1960, período que se tornou decisivo para a mudança do perfil da citricultura brasileira, mudando o foco comercial de fruta fresca para a produção de matéria-prima voltada à indústria, consolidando o Estado de São Paulo como o maior polo citrícola nacional e mundial (Tabela 1). O desenvolvimento do parque industrial no Estado de São Paulo foi alavancado não só pela falta de matéria-prima nos Estados Unidos (em decorrência das geadas), mas também às suas condições climáticas naturais e aos empreendedores nacionais que souberam aproveitar a oportunidade (BOTEON; NEVES, 2005).

Tabela 1 – Produção mundial de laranja e participação brasileira e norte-americana - 1961 a 2009

Período	Mundo	Brasil	EUA	Brasil	EUA
	Toneladas			% total mundial	
1961-1969	19.568.000	2.281.000	5.235.000	11,66	26,75
1970-1979	30.996.000	5.785.000	8.491.000	18,66	27,39
1980-1989	42.221.000	13.335.000	7.808.000	31,58	18,49
1990-1999	57.482.000	20.009.000	9.513.000	34,81	16,55
2000-2008	63.841.000	18.354.000	9.875.000	28,75	15,47
2009	68.475.000	17.619.000	8.281.000	25,73	12,09

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Citrus Reference Book (2011)

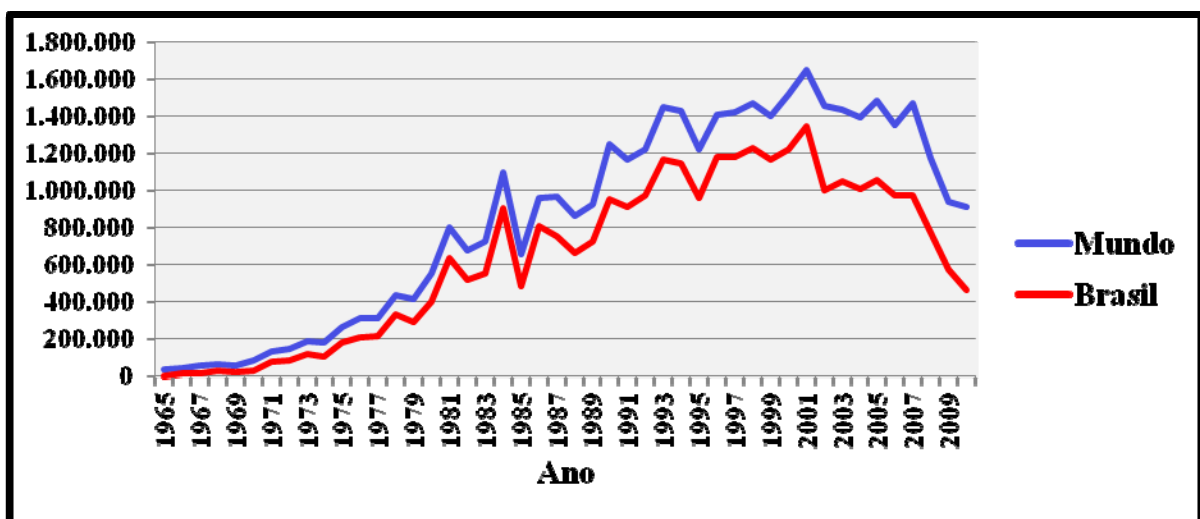
Na década de 70 a produção brasileira de laranja representava 18,66% do mercado mundial, contra 27,39% dos Estados Unidos, crescendo

continuamente, na década de 80 consolida-se como o maior produtor mundial de laranja. Com a produção aumentando e as vendas consolidadas, viu-se o desenvolvimento das indústrias processadoras, instalando-se um moderno parque industrial de suco de laranja em São Paulo, com a mais avançada tecnologia de produção do mundo e operando com extratoras fabricadas pela *Food Machinery Company* (MAIA, 1996).

De acordo com Boteon e Neves (2005), a indústria processadora foi também impulsionada pela legislação brasileira³, que beneficiava as exportações por meio de incentivos fiscais. A partir da década de 1980, o Brasil se consolidou também como o maior produtor mundial de suco de laranja (Figura 1).

Os dados da FAO (2012) mostram que no início década de 1970 o Brasil detinha 57,94% da exportação mundial de suco de laranja concentrado, chegando a 85% no final da década de 1980 e em 2010 a 50% do mercado mundial. Boteon e Neves (2005) descrevem que esse impulso a partir da década de 1980 deve-se ao fato do país apresentar custo de produção competitivo, pesquisa de ponta, produto de excelente qualidade e ainda logística eficiente na distribuição. Sendo assim, da instalação das indústrias processadoras até hoje, o principal foco do setor citrícola paulista é a produção de suco destinado ao mercado externo.

Figura 1 – Exportação mundial e brasileira de suco de laranja concentrado (toneladas) - 1965 a 2010



Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da FAO (2012)

³ Para mais detalhes ver: SUED (1990).

O custo da produção paulista é fator primordial na competitividade do setor, já que a laranja, principal matéria-prima de dispêndio da indústria, é responsável por 60% dos custos de produção do suco. Comparando-se os principais gastos com a cultura em São Paulo e na Flórida verifica-se que a maior vantagem comparativa brasileira está na colheita, já que nos Estados Unidos o custo é quatro vezes maior que no Brasil (BOTEON; NEVES 2005); (MURARO *ET al.* 2003).

As pesquisas no setor citrícola sempre foram destinadas ao conhecimento do citricultor, visando melhores condições econômicas nos pomares, tanto na quantidade quanto na qualidade dos frutos. As pesquisas abrangem estudos agrometeorológicos, genética, botânica, sanidade das plantas, propagação de material, porta enxertos, diversos manejos de fitotecnia (água, espaçamentos), nutrição, pragas, doenças, fisiologia, economia e administração (CASER; AMARO, 2004).

Com relação à eficiência logística do transporte de suco destaca-se a inovação feita pela Cargill, em 1981, substituindo os tradicionais tambores de aço por caminhões-tanques e navios de carga a granel (MAIA, 1996).

• Os ciclos da citricultura no Estado de São Paulo

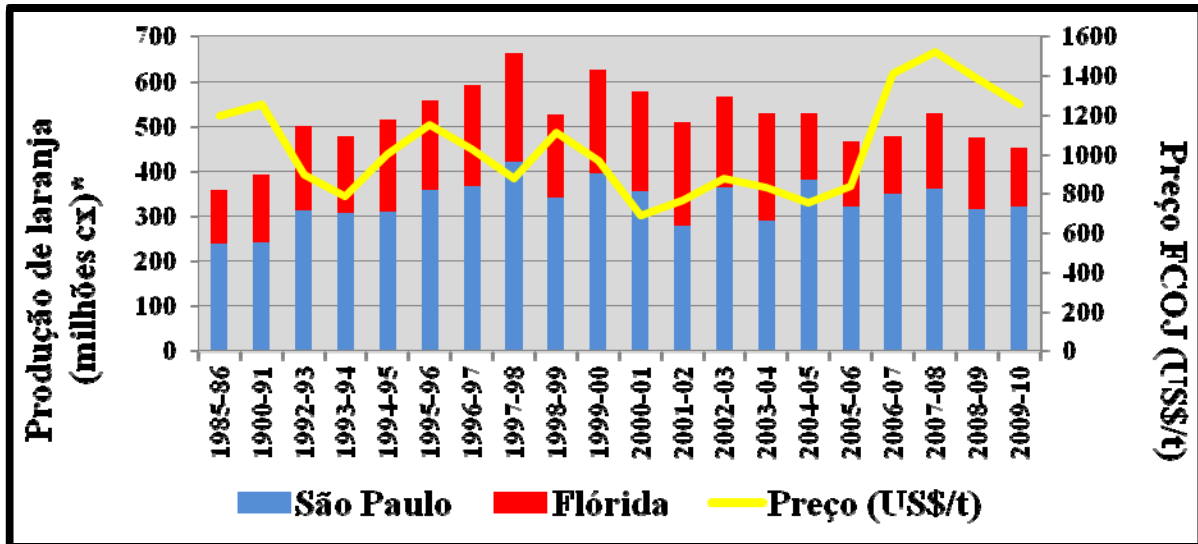
O setor agrícola é fortemente caracterizado por seus ciclos de preços, ou seja, verifica-se um período de preços elevados seguido de outro com preços mais baixos. E na citricultura paulista não é diferente, por se tratar de uma cultura perene, a oferta do produto ajusta-se em médio ou longo prazo (BRAGA; BOTEON, 2008).

Na citricultura paulista destaca-se quatro ciclos econômicos importantes desde a instalação do parque citrícola na década de 60. O primeiro, de altas nas cotações, nas décadas de 1970 e 1980; o segundo, de baixas, na década de 1990; o terceiro, de nova valorização, na primeira década do século 21. O quarto ciclo se formou no final da década de 2000, devido o aumento da incidência de HLB (*huanglongbing*, *ex-greening*)⁴ em São Paulo e na Flórida, impactando

⁴ De acordo com Girardi *et al.* (2011) o "**huanglongbing** (HLB) é a mais devastadora doença dos citros, constatada no Brasil em 2004, sendo transmitida pelo psílideo **Diaphorina citri** e causada por bactérias de floema **andidatus Liberibacter spp.** Está presente nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Os danos são severos em todas as variedades de citros e não se conhece resistência genética, sendo o psílideo encontrado em todo o país. Não há cura em plantas doentes.

negativamente na disponibilidade da fruta nos anos 2010 (Figura 2) (BOTEON; PAGLIUCA, 2010).

Figura 2 – Evolução dos preços de suco de laranja concentrado (FCOJ), em US\$/t, e produção total de laranja de São Paulo e Flórida (em milhões de caixas), de 1985 a 2010



Fonte: Elaborado pela autora com base em Citrus Reference Book (2011)

Nota: *cx = caixas de 40,8 kg.

Nas décadas de 1970 e 1980, as alterações das cotações do suco de laranja concentrado (FCOJ) estavam relacionadas às oscilações da demanda norte-americana pelo suco brasileiro, ou seja, o desenvolvimento do parque industrial paulista foi impulsionado pela falta de matéria-prima nos Estados Unidos em decorrência de geadas na Flórida (Figura 2) (BOTEON; PAGLIUCA, 2010); (BOTEON; NEVES, 2005).

Na década de 1990, devido à recuperação dos pomares na Flórida e a expansão da citricultura paulista, houve um significativo aumento da produção total de laranja nos dois estados. Na safra de 1997/98, os estados de São Paulo e da Flórida, juntos, produziram cerca de 662 milhões de caixas de 40,8 kg de laranja, um recorde ainda não superado. O volume crescente de produção até 1997, tanto da produção nacional quanto internacional, gerou uma queda significativa das cotações internacionais do produto (BOTEON; PAGLIUCA, 2010; BOTEON; NEVES, 2005).

Na virada do milênio, a falta de tratamentos culturais adequados nos pomares de São Paulo, em decorrência dos baixos preços ao produtor na década

anterior, juntamente com o aumento da incidência de pragas e doenças e o custo de oportunidade de produção com outras culturas (cana-de-açúcar), reduziu a produção de laranja e promoveu a saída de produtores do setor, o que estimulou um novo ciclo de alta dos preços ao produtor, principalmente entre 2001 e 2003. A partir deste ano, começou uma forte redução de preços de suco no mercado internacional e, em 2004, os contratos do suco de laranja concentrado e congelado na Bolsa de Nova York marcaram recordes de baixa dos últimos 30 anos. Os fatores que influenciaram essa redução foram o estoque elevado de suco nos Estados Unidos, devido à queda da demanda norte-americana, diante a safra recorde na Flórida em 2003/04 (BRAGA; BOTEON, 2008; BOTEON; PAGLIUCA, 2010).

Nos anos de 2004 e 2005, com a passagem de furacões na Flórida, verifica-se uma redução do excesso de oferta, passando para um cenário de *déficit* de suco. O efeito dos furacões na Flórida foi significativo até a safra 2007/2008, assim, entre 2004 e 2007, o parque citrícola foi reduzido com a passagem dos furacões, que destruiu árvores e espalhou o cancro cítrico (Boteon; Pagliuca, 2010). Além disso, Boteon e Neves (2005) explicam que por se tratar de uma cultura perene, o ajuste de oferta e de preços não ocorre de uma safra para outra, ou seja, a duração de um ciclo de preços baixos leva de três a cinco anos.

Em 2008, a citricultura no Estado de São Paulo entrou em um período de transição para a próxima década, passando para um novo ciclo econômico da cultura. O aumento da incidência do HLB nos pomares de São Paulo e na Flórida e a queda da demanda mundial de suco de laranja, juntamente com o aumento dos preços ao consumidor, colocam em discussão a sustentabilidade econômica do setor para os anos de 2010.

De acordo com Boteon e Neves (2005), o setor conseguiu enfrentar esses altos e baixos no mercado devido aos ganhos de produtividade nos pomares, a busca de novos mercados e o ganho de escala nas lavouras e no setor industrial. Fatores que foram decisivos para manter o Estado de São Paulo na liderança das exportações de suco de laranja.

- **Liderança Paulista**

A maioria dos estados brasileiros cultivava frutas cítricas. Entretanto, São Paulo domina tanto a produção de laranja quanto a produção de limão e de

tangerinas (Tabela 2). As indústrias processadoras voltadas ao mercado externo e a proximidade com os grandes centros consumidores contribuíram para que o Estado de São Paulo se tornasse o maior polo mundial citrícola (BOTEON; NEVES, 2005).

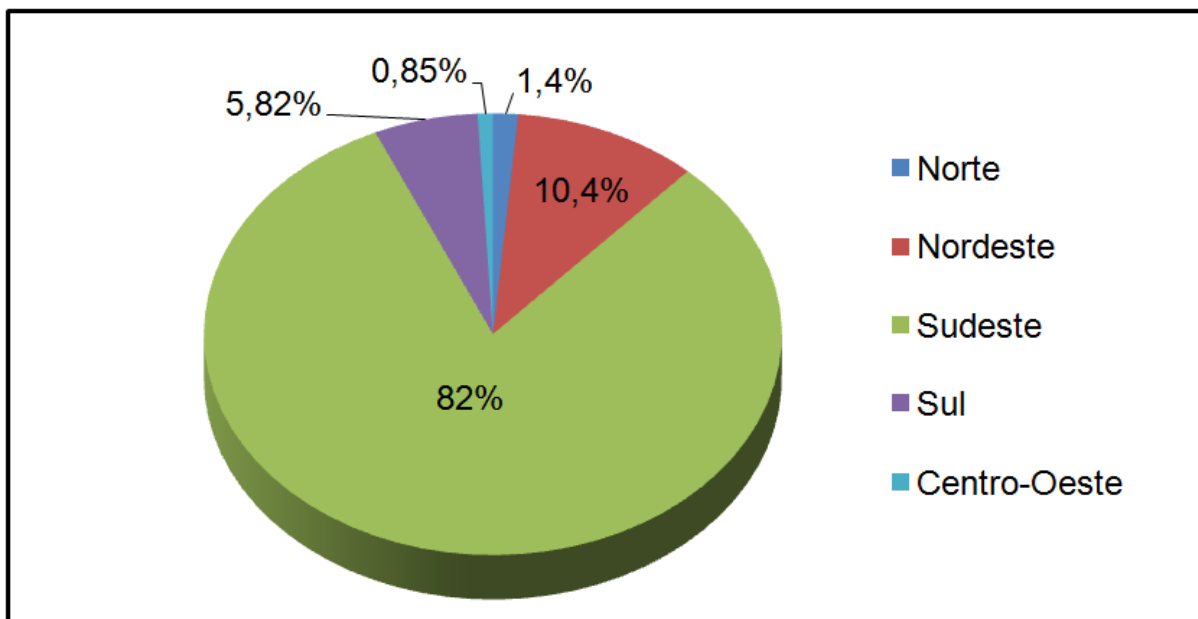
Tabela 2 – Participação por Estado na produção brasileira de limão e tangerina em 2011

Estado	Produção de limão (%)	Estado	Produção de tangerina (%)
São Paulo	75,72	São Paulo	38,1
Rio de Janeiro	12,18	Minas Gerais	16,82
Minas Gerais	6,81	Paraná	16,45
Bahia	5,3	Rio Grande do Sul	15,55
Demais estados	10,37	Demais estados	13,07

Fonte: Elaborado pela autora com base em SIDRA/IBGE (2011)

A produção de laranja no Brasil concentra-se na região Sudeste, com 82% da produção (destaca-se o Estado de São Paulo), seguida pela região Nordeste com 10,4% (destacando-se os Estados da Bahia e Sergipe), Sul (5,82%), Norte (1,4%) e Centro-Oeste com apenas 0,85% da produção em 2010, Figura 3:

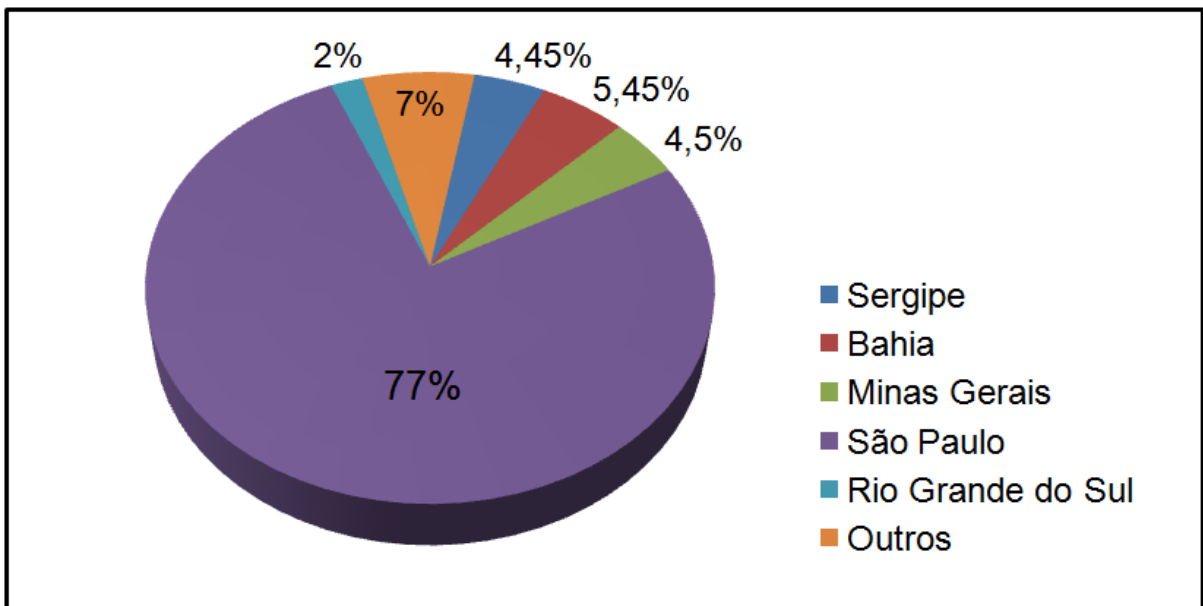
Figura 3 – Participação relativa das regiões brasileiras na produção de laranja em 2010



Fonte: Elaborado pela autora a partir de SIDRA/IBGE (2011)

O Estado de São Paulo representou 77% da produção de laranja em 2010, o que mostra uma participação relativa maior do que na década de 80, em que representava três quartos da produção brasileira (Rodriguez *et al.*, 1991). Em seguida, tem-se a Bahia, com 5,45% da produção, Minas Gerais com 4,5%, Sergipe com 4,45% e Rio Grande do Sul, com 2%, Figura 4:

Figura 4 – Participação relativa da produção de laranja dos principais Estados brasileiros em 2010



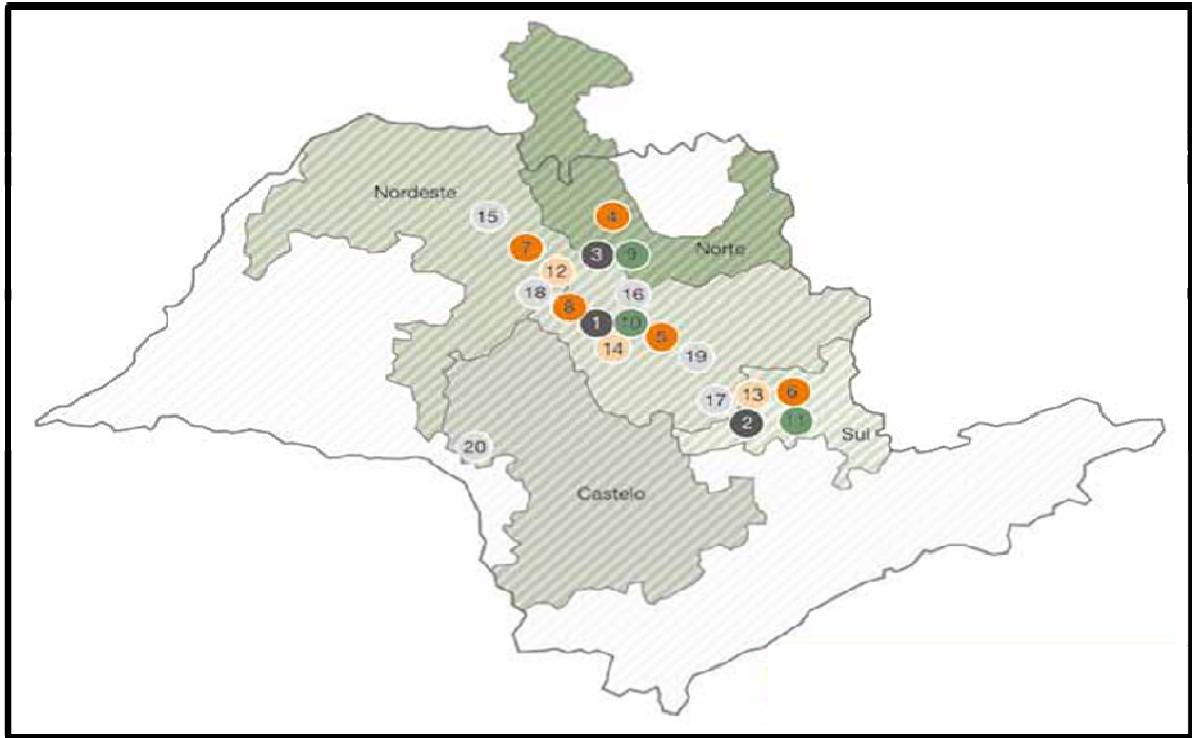
Fonte: Elaborado pela autora a partir de SIDRA/IBGE (2011)

O cinturão citrícola, maior polo produtor de citros no mundo, onde é produzida mais de 80% da laranja no país, localiza-se no Estado de São Paulo e Minas Gerais, e foi dividido em cinco regiões produtoras denominadas de (1) Noroeste, (2) Norte, (3) Centro, (4) Sul, em função da sua posição geográfica no Estado de São Paulo, e (5) Castelo, nome atribuído em função de sua posição em relação ao eixo da rodovia Castelo Branco. A Figura 5 mostra essas regiões indicando também onde as fábricas processadoras estão localizadas (NEVES, *et al.*, 2010).

De acordo com Boteon e Neves (2005), a divisão dos polos produtores mostra a especialização comercial de cada região. Em geral, os polos situados nas regiões norte (Bebedouro–São José do Rio Preto) e central (São Carlos–Araraquara) se especializaram na produção de laranja para fins industriais, concentrando as principais unidades processadoras. Já na região Sudeste (Araras–Mogi Guaçu) localizam-se os pomares voltados à produção do consumo fresco,

como as tangerinas e as laranjas de mesa. E por fim, a região centro-sul (Bauru–Itapetininga), trata-se de um novo polo citrícola, que se tornou mais atrativo por questões climáticas. Nesse polo, verifica-se também a produção de frutas frescas destinadas à exportação.

Figura 5 – Divisão das regiões do cinturão citrícola



Município	Qtde de Exportadoras	Indústria	Município	Qtde de Exportadoras	Indústria
1 Matão	180	● Citrosuco	12 Catanduva	66	● Citrovita
2 Limeira	60		13 Araras	66	
3 Bebedouro	72		14 Matão	56	
4 Colina	96	● Cutrale	15 Mirassol	24	● Bascitros
5 Araraquara	84		16 Dobrada	12	● KB
6 Conchal	44		17 Rio Claro	7	● Selial Citros
7 Uchoa	42		18 Itajobi	6	● Agromex
8 Itápolis	24		19 São Carlos	6	● Hildebrand
9 Bebedouro	84		● Dreyfus	20 Santa Cruz do Rio Pardo	5
10 Matão	70				
11 Eng. Coelho	60				

Fonte: Neves *et al.*, (2010, p. 40)

Neves *et al.* (2010) destacam que vem ocorrendo uma migração da produção dentro do cinturão citrícola das regiões Norte, Noroeste e Centro para as regiões Sul e Castelo, onde o microclima é mais privilegiado ao cultivo citrícola. Essa

migração se intensificou no ano 2000, motivado, principalmente, pelos seguintes fatores: (1) condições climáticas, como a melhor distribuição das chuvas ao longo do ano; (2) valor da terra; (3) tentativa de reduzir a morte súbita dos citros⁵ e CVC (clorose variegada dos citros)⁶; (4) busca de terras com menor risco de *Huanglongbing* (HBL) ou *ex-greening* (*Candidatus Liberibacter spp.*); (5) e por fim, a expansão dos canaviais paulistas em terras anteriormente ocupadas por laranjais⁷.

• Destinos da fruta

O destino da comercialização da laranja foca a industrialização, a exportação da fruta fresca e o mercado interno. Dessa forma, tem-se que os principais participantes privados são as indústrias de insumos, os citricultores, os processadores e os comerciantes de frutas frescas (BOTEON; NEVES, 2005).

Nas safras de 2009 a 2011, de 80 a 90% da produção paulista destinava-se à industrialização, entre 10 e 15% são comercializados no mercado interno, menos de 1% é exportado *in natura* (Tabela 3). Na produção de suco, 98% do volume é vendido no mercado internacional, fazendo com que o Brasil detenha 50% do mercado mundial, sendo que a maior parte do suco exportado é engarrafado pelas empresas europeias e norte-americanas.

⁵ A morte súbita dos citros foi detectada em 1999 no sudoeste de Minas Gerais e no norte de São Paulo. As afetadas por MSC apresentam, inicialmente, folhagem verde-pálidas e desfolha, morte apical de ramos e, ocasionalmente, desenvolvimento de pequeno número de ramos “ladrões” na copa. Provocando diminuição de tamanho da planta, peso e quantidade dos frutos (MÜLLER, et al., 2002).

⁶ A Clorose Variegada dos Citros (CVC) ou Amarelinho foi identificada oficialmente no Brasil em 1987 em pomares do Triângulo Mineiro e do Norte e Noroeste do Estado de São Paulo. Embora essas sejam as regiões mais afetadas até hoje, ela já está presente em quase todas as áreas citrícolas do país. Causando a decadência de diversas plantas, com problemas nutricionais e de queda de folhas (ROSSETTI, NEGRI, 2011).

⁷ Nas regiões Sul e Castelo, a coloração das frutas tende a ser melhor, quando comparado com as demais regiões. No entanto, devido a temperatura média dessa região ser mais baixa, as frutas costumam ser mais ácidas e apresentar menor grau *Brix* do que as laranjas do Centro, Norte e Noroeste. Com isso, para obter as especificações do suco demandado pelo mercado consumidor, é preciso fazer o *blend* (mistura) do suco de ambas as regiões (NEVES, et al., 2010).

Tabela 3 – Árvores em produção, quantidade produzida e destinos da comercialização da laranja no Estado de São Paulo - 1975 a 2011

Período	Árvores em Produção (milhões)	Produção de laranja (milhões de cx) *	Destinos da comercialização		
			Exportação de fruta fresca	Processamento	Mercado Interno
			%	%	%
1975-76	56	85	2,11	62,35	35,54
1980-81	66	170	1,19	81,18	17,64
1985-86	87	239	0,77	92,05	7,18
1990-91	109	242	0,78	83,47	15,75
1992-93	128	314	0,90	87,00	12,10
1993-94	148	306	0,70	81,00	18,30
1994-95	154	311	1,10	79,00	19,90
1995-96	163	357	0,78	73,67	25,55
1996-97	173	366	0,66	73,50	25,84
1997-98	178	420	0,53	76,19	23,27
1998-99	169	342	0,47	81,87	17,66
1999-00	165	395	0,64	75,95	23,41
2000-01	162	355	0,52	76,06	23,42
2001-02	161	280	1,22	78,57	20,21
2002-03	160	365	0,27	83,56	16,17
2003-04	159	290	0,57	79,31	20,11
2004-05	160	380	0,58	88,42	11,00
2005-06	162	320	0,23	88,75	11,02
2006-07	164	350	0,35	90,29	9,36
2007-08	165	360	0,34	90,28	9,38
2008-09	166	315	0,30	87,62	12,08
2009-10	164	320	0,20	85,63	14,17
2010-11	164	273	0,34	88,64	11,02

Fonte: Citrus Reference Book (2011; 2005); FAO (2012)

* cx = caixas de 40,8 kg.

No mercado interno *in natura*, os principais compradores de frutas são os “barracões”, mais conhecidos como *packing houses* (PH), que comercializam com os atacadistas e supermercados. Ou seja, os *packing houses* buscam classificar, embalar e manter a qualidade dos frutos até o consumidor final, além de disponibilizar informações referentes ao processo produtivo, do campo à mesa. Sendo, assim, essencial para o sistema, já que proporciona uma seleção resultando melhor aparência e qualidade das frutas (NEVES, *et al.*, 2005).

No que se refere às indústrias de insumos agrícolas, verifica-se que as mesmas são de extrema importância como suporte para a produção, sendo as principais indústrias desse sistema as produtoras de defensivos, fertilizantes,

tratores/máquinas e implementos, mudas e sistemas de irrigação (NEVES, *et al.*, 2005).

Segundo dados de Neves e Lopes (2004), as empresas de insumos faturaram com o setor de citrus, em 2003, US\$ 362 milhões, sendo que o setor citrícola é responsável por 7,05% das vendas de defensivos agrícolas do Brasil. O maior faturamento é do setor de defensivos (39% de participação); seguido pelo de fertilizantes e corretivos (29%). Dessa forma, a importância da citricultura na rentabilidade desses setores é significativa, assim, as oscilações nos preços recebidos pelos produtores afetam diretamente suas receitas (NEVES *et al.*, 2004; NEVES, *et al.*, 2005).

Conforme Boteon e Neves (2005) explicam, que em todo o processo produtivo da laranja até a chegada às mãos dos consumidores, há uma cadeia que gera empregos e movimentam economias locais, pois a citricultura no Estado de São Paulo concentra-se em alguns municípios que são bastante dependentes dessa cultura.

- **Mercado de trabalho**

A importância da produção de laranja na economia dos municípios do Estado de São Paulo também pode ser observada no mercado de trabalho. De acordo com Baptistella *et al.* (1994) a colheita de laranja, juntamente com os tratamentos culturais, constitui uma das principais atividades do processo produtivo que mais emprega mão de obra comum.

Como a cultura da laranja é bastante intensiva em mão de obra, com concentração da demanda no processo de colheita. Neves (2002) destaca que em termos de demanda da força de trabalho agrícola, em 1999, a laranja ficou atrás somente da cana-de-açúcar e do café.

Dessa forma, a demanda de serviços e uso de fatores de produção está diretamente relacionada com os preços obtidos pelos produtores. Ou seja, em anos de preços considerados baixos, os estímulos com relação a cuidados e atenção na condução dos pomares são reduzidos. Os produtores visam à redução de custos, mesmo diante da incidência de pragas e doenças, utilizando menos insumos e serviços. Isso ocorre principalmente, com os serviços e uso de mão de obra, fertilizantes e defensivos agrícolas (NEVES, *et al.*, 2003b).

A citricultura é composta por pequenos produtores, já a produção, em volume, está concentrada em grandes propriedades. Segundo Neves *et al.* (2004), os citricultores paulistas com mais de 150 mil plantas (área acima de 400 ha) representaram menos de 1% das propriedades citrícolas no Estado de São Paulo e 45% da produção de laranja em 2003.

De acordo com dados da MTE (2012), a safra de laranja de 2009/2010 começou em julho com cerca de 58 mil trabalhadores contratados no Brasil no cultivo da laranja. Ao longo da safra são admitidos trabalhadores temporários que no final do período são desligados. Em julho/2010, desde o início da safra, a soma dos trabalhadores admitidos totalizou 94 mil trabalhadores. Dessa forma, ao longo do ano-agrícola 2009/2010, cerca de 150 mil trabalhadores foram alocados em atividades no campo, sendo que na indústria de suco concentrado de laranja, são cerca de 7 mil trabalhadores fixos e 4 mil temporários, totalizando 11 mil ao longo da safra. Em junho de 2010, o saldo de trabalhadores no cultivo de laranja era de 77 mil e na indústria de suco de laranja era de cerca de 7 mil. Assim, considerando que a cadeia produtiva da laranja, cada emprego direto no campo gera dois indiretos ao longo da cadeia, estima-se que existem cerca de 230 mil trabalhadores envolvidos na citricultura (NEVES, *et al.*, 2010).

No que se refere à remuneração dos trabalhadores, segundo dados da MTE (2012), os trabalhadores alocados nas indústrias processadoras, que possuem maior escolaridade do que os trabalhadores do campo são mais bem remunerados, ganhando em média cerca de R\$ 1.445,00, enquanto os trabalhadores que trabalham no cultivo ganham R\$ 680,00 (NEVES, *et al.*, 2010).

De acordo com dados de Neves *et al.* (2010), a massa salarial do setor citrícola gerada na safra 2009/2010 é estimada em R\$ 676,62 milhões. Sendo que, nenhuma outra cultura absorve tamanha quantidade de trabalhadores temporários por hectare no Estado de São Paulo como a citricultura. Esses dados mostram a importância da citricultura na geração de empregos no campo, contribuindo para a movimentação da economia dos municípios.

- **Problemas e ameaças e o futuro da citricultura**

Os principais problemas e ameaças que o setor citrícola enfrenta são de ordem política-legal (institucional), econômica (consumo), natural,

sociocultural, tecnológica e organizacional. Destacam-se também medidas e esforços que podem contribuir para uma nova alavancagem, desenvolvimento e sustentabilidade do setor citrícola paulista. O Quadro 1 apresenta a síntese dos problemas e ameaças que o setor enfrenta.

Quadro 1 – Principais problemas e ameaças à citricultura

Espécie	Problemas e ameaças
Político-legal (institucional)	Práticas protecionistas (tarifárias e não tarifárias) elevadíssimas em diversos países; Carga tributária elevada; Falta de controle e fiscalização fitossanitária e de programas de treinamento e conscientização de pragas e doenças; Legislação trabalhista ultrapassada; Aumento de assaltos nas propriedades rurais, furto de tratores, máquinas; Ausência de políticas específicas para o setor citrícola, tais como: preço mínimo, linha especial de crédito (LEC), e crédito rural para custeio e comercialização.
Econômico	Estagnação da exportação de frutas frescas no Brasil; Concorrência com outras culturas (por exemplo, a cana-de-açúcar e eucalipto); Crescimento do consumo de bebidas à base de soja; Alta dependência de fertilizantes importados; Grande volatilidade nos preços, dificultando o planejamento dos citricultores; Concentração do mercado de insumos em poucas empresas; Estrutura industrial caracterizada por um oligopólio (poucos exportadores) e, simultaneamente, por um oligopsônio (existem poucas indústrias compradoras de matérias-primas);
Natural	Avanço de novas pragas e doenças;
Sociocultural	Demanda interna por sucos prontos ainda é inferior quando comparada aos refrigerantes, refresco em pó e água mineral;
Tecnológico	Elevado custo de implantação de um sistema de irrigação; Comparação frequentemente feita entre o suco de laranja industrializado e o caseiro, já que o consumidor brasileiro, em geral, prefere um produto mais adocicado;
Organizacional	Baixa representatividade no ambiente institucional e organizacional; Lacuna existente entre as instituições de ensino e pesquisa e os profissionais que atuam no campo, dificultando a modernização do setor;

Fonte: Elaborado pela autora com base em NEVES *et al.* (2007, p. 61)

Em 2012, o setor citrícola paulista sofre com as barreiras impostas pelos Estados Unidos devido à presença do fungicida carbendazim⁸ (proibido nos EUA) no suco de laranja brasileiro. Em janeiro de 2012 o *Food and Drug Administration* (FDA), agência americana reguladora de alimentos e medicamentos, deu início a inspeções no suco de laranja importado, fazendo com que o preço do suco de laranja congelado e concentrado oscile muito por causa de incertezas sobre a possibilidade de proibição da importação do suco de laranja brasileiro. Além do carbendazim, outros fungicidas que contenham *theophanato methyl* também devem

⁸ O carbendazim é aceito pela Organização Mundial do Comércio (OMC), mas deixou de ser permitido nos Estados Unidos no final de 2009. No Brasil, é permitida a presença do carbendazim em até 5 mil ppb no suco de laranja. O fungicida é utilizado nas lavouras brasileiras para combater a “pinta preta” e a “estrelinha”, fungos que atacam a produção de cítricos.

ser proibidos na citricultura. Em fevereiro de 2012, 86 carregamentos de suco de laranja foram inspecionados, sendo que 11 cargas provenientes do Brasil foram barradas, as outras 9 eram provenientes do Canadá.

Como medidas para alavancagem, desenvolvimento e sustentabilidade do setor, destacam-se os seguintes pontos, Quadro 2:

Quadro 2 – Medidas para uma nova alavancagem do setor citrícola brasileiro

Medidas	Características
Mudança Regional	Verifica-se um deslocamento das regiões produtoras para o sudoeste do Estado de São Paulo, em função da melhor distribuição das chuvas, incidência de pragas menor, e também porque o preço da terra ainda é menor; Diversificação regional, expandindo para novas áreas e novos Estados, como por exemplo, o Polo Petrolina Juazeiro, com alta tecnologia e inclusão social;
Tecnológico	Para as regiões tradicionais, renovar os pomares improdutivos ou com baixa produtividade; Realizar o adensamento do plantio; Desenvolvimento de sucos que atendam as classes C, D, E, com preços, sabor e praticidade para competir com os refrigerantes; Desenvolver sucos industrializados que tenham sabor semelhante ao suco caseiro.
Sociocultural	Disseminar informações sobre a qualidade nutricional no consumo da laranja/suco; Incentivar o consumo da fruta fresca.
Organizacional	Fortalecer o cooperativismo; Desenvolvimento de formas organizacionais alternativas com melhor relacionamento entre indústria e produtor; Estabelecer regras rígidas de incentivo e punição na área fitossanitária e melhora da capacidade de fiscalização e indenização; Priorizar a disseminação de novas tecnologias mais resistentes a pragas e doenças.
Econômico	Toda a cadeia citrícola deve se mobilizar na busca de novos financiamentos, linhas de crédito especiais, específicos para o setor; Redução da assimetria de informações, para que o produtor possa ter mais garantia de qual o preço será recebido pelo produto; Realização de planejamento econômico financeiro, visando à redução dos custos; Visar à exportação para novos mercados promissores, tais como Leste Europeu e Ásia.

Fonte: Elaborado pela autora com base em NEVES *et al.* (2007)

De acordo com Boteon e Neves (2005) a citricultura brasileira apresenta pontos fortes e pontos fracos. Com relação à primeira, verifica-se sobre a ótica comercial, sobretudo da citricultura no Estado de São Paulo, o custo de produção competitivo e um parque industrial que atua em escala global. Como ponto fraco, encontram-se os pomares, que nos últimos anos tem sido marcados pelo aparecimento de severas doenças (MSC e *huanglogbing* ou *ex-greening*), comprometendo o custo e a oferta futura do produto.

A modernização do setor citrícola voltado para o mercado interno é uma medida essencial a ser tomada, visando à melhora na rentabilidade do setor produtivo e o escoamento dos excedentes da produção paulista, já que o comércio

externo é protegido por diversos tipos de barreiras, enquanto o mercado brasileiro tem grande potencial de crescimento (BOTEON; NEVES, 2005).

2 ECONOMIA REGIONAL E DESENVOLVIMENTO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo tem como objetivo apresentar as principais teorias de desenvolvimento regional enfatizando a importância do espaço, da formação das regiões e da localização ótima, que facilita na escolha do que e onde produzir. O capítulo também analisa aspectos relacionados ao desenvolvimento local e à concentração espacial da produção econômica. O texto está dividido em quatro subitens: o primeiro apresenta o desenvolvimento da economia espacial; o segundo apresenta os conceitos de espaço e região; o terceiro apresenta a natureza do problema da localização e o quarto apresenta o papel da agricultura no desenvolvimento econômico.

2.1 O DESENVOLVIMENTO DA ECONOMIA ESPACIAL

O estudo da geografia econômica compreende a análise da diversidade econômica na Terra, ou seja, busca explicar porque as atividades econômicas são estabelecidas em determinados lugares, sendo que em alguns lugares determinadas atividades tem mais sucesso do que em outros (THISSE, 2011).

A teoria econômica tradicional por muito tempo negligenciou a variável espaço. Segundo Isard (1956), até a década de 1950, a análise espacial na economia estava confinada a um mundo maravilhoso e sem dimensões espaciais.

Os economistas na época focavam seus estudos diante das preocupações no processo de evolução das atividades econômicas e da distribuição dos produtos gerados. O descaso com a distribuição das atividades econômicas no espaço geográfico deve-se também à suposição de que o ajuste dos preços dos fatores advinha da concorrência perfeita e da perfeita mobilidade dos fatores. Admitia-se, ainda, que os custos de transportes eram nulos e que, portanto as desigualdades produtivas entre as regiões seriam eliminadas automaticamente (FERREIRA, 1989).

Com a Escola Histórica Alemã surgiu uma das reações às ideias dos economistas da Escola Clássica e, assim, pode-se observar o predomínio da

contribuição alemã nas teorias da Economia Espacial do século XIX e início do século XX (FERREIRA, 1989).

Até a publicação de *“Location and Space Economy”*, em 1956, pelo norte-americano Walter Isard (1912-2010), toda a produção das teorias da localização tinham sido publicadas em alemão, e não havia traduções em inglês, consistindo em uma barreira para a disseminação das teorias. Diante da publicação de Walter Isard incorporaram-se novas disciplinas à análise, difundindo a linha de pensamento, tornando-se a base de um novo campo chamado “ciência regional” (FERREIRA, 1989; MONASTERIO; CAVALCANTE, 2011).

No entanto, de acordo com Cavalcante (2007), duas grandes correntes no estudo da economia regional podem ser destacadas, pelo menos até a incorporação dos impactos da terceira revolução industrial. O primeiro conjunto de teorias clássicas da localização evoluiu de forma relativamente contínua da publicação de Von Thünen (1826) à publicação de Isard (1956); o segundo conjunto de teorias de desenvolvimento regional com ênfase nos fatores de aglomeração de inspiração marshalliana e keynesiana.

A partir da década de 50, o conceito de aglomeração passou a ser empregado de forma sistemática na interpretação dos movimentos de crescimento e desenvolvimento regional. As principais referências que enfatizaram esse tema⁹ são: os “polos de crescimento” de Perroux; a “causação circular e acumulativa” de Myrdal; os “efeitos para trás e para a frente” de Hirschman, e a “base exportadora” de North (CAVALCANTE, 2007; THISSE, 2011).

A partir da década de 50 diversos estudos foram realizados sobre o tema. Atualmente, novas teorias e metodologias vêm sendo formuladas sobre o tema, o que deu origem ao surgimento da Ciência Regional e da Nova Geografia Econômica. Thisse (2011) destaca a influência de três importantes cientistas, que sintetizam as principais questões relativas à geografia econômica: Johann Heinrich Von Thünen, Harold Hotelling e Paul Krugman. Suas contribuições representam grande importância para o surgimento de um vasto número de pesquisas nessa área de estudo. O modelo de Von Thünen (1826) se refere à localização agrícola e seu

⁹ Os “polos de crescimento” de Perroux, na publicação *“Note sur la notion de pôle de croissance”* (PERROUX, 1955); a “causação circular e acumulativa” de Myrdal, na publicação *“Economic Theory and Under-Developed Regions”* (MYRDAL, 1957); os “efeitos para trás e para a frente” de Hirschman, na publicação *“The Strategy of Economic Development”* (HIRSCHMAN, 1958) e, por fim, a “base exportadora” de North, na publicação *“Location theory and regional economic growth”* (NORTH, 1955).

trabalho serviu de pilar para o desenvolvimento da moderna economia urbana. Hotelling (1929) argumentava que os duopolistas se aglomerariam no centro de um mercado linear, ou seja, mostrava a natureza da competição e a forma com que as empresas escolhem a sua localização diante de um ambiente estratégico. E, por fim, Krugman (1991) através de um modelo completo de equilíbrio geral explica porque, como e quando a atividade econômica pode ser concentrada em poucos locais.

Segundo Ruiz (2006) os principais autores da atualidade, da chamada Nova Geografia Econômica (NGE) são Paul Krugman, Masahisa Fujita e Anthony J. Venables. A Nova Geografia Econômica analisam a economia regional através de modelos de escolha racional aplicados ao espaço. Os autores abordam¹⁰, principalmente, os aspectos relacionados aos retornos crescentes, custos de transporte e o movimento dos fatores produtivos, aplicados em uma gama variada de estudos relativos à economia regional, urbana e internacional.

De acordo com Ruiz (2006) esses autores são categóricos ao afirmar que a Teoria Econômica Tradicional não apresenta de forma consistente uma teoria de como os agentes (empresas, trabalhadores e consumidores) se organizam e se dispersam no espaço. Faltando, portanto, uma teoria geral que explicasse a micro-organização espacial dos agentes. É, nesse sentido, que a NGE vem a acrescentar e preencher essa lacuna, apresentando uma “teoria geral da economia no espaço”¹¹.

2.2 CONCEITOS DE ESPAÇO E REGIÃO

Os conceitos de espaço e região não são idênticos e, portanto, não devem ser confundidos. Conforme Souza (1981) região é um espaço contíguo, já o espaço pode apresentar descontinuidades.

• Espaço

Segundo Lopes (2001), o espaço pode ser definido como um conjunto de dados econômicos localizados de diferentes formas, pois o que irá

¹⁰ No livro “*Economia Espacial*” (2002), os autores têm como objetivo principal apresentar, detalhadamente, a teoria geral da NGE.

¹¹ Conforme pode ser encontrada, detalhadamente, em *Economia Espacial* de FUJITA, KRUGMAN e VENABLES (2002).

determinar o espaço serão as suas características e a natureza das relações de interdependência. Para Souza (1981), o espaço pode ser geográfico, matemático e econômico. O espaço geográfico diz respeito ao espaço propriamente dito, ou seja, refere-se ao relevo, solo, clima, vegetação e atmosfera. O espaço matemático é representado por um lugar abstrato, em que as relações entre as variáveis são independentes e sem qualquer relação com o espaço geográfico¹². O espaço econômico deve considerar as localizações e as atividades, assim, diz-se que o espaço econômico pode ser considerado como o produto cartesiano de dois conjuntos disjuntos, o das atividades econômicas e o dos lugares geográficos¹³ (LOPES, 2001).

Os espaços econômicos (abstratos) tem origem na atividade humana, ou seja, quando os seres humanos atuam sobre o espaço físico, buscando a sobrevivência e o conforto, originam-se os espaços econômicos. Sendo assim, o espaço econômico é constituído por relações de produção, de consumo, de tributação, de investimento, de exportação, de importação e de migração (CLEMENTE, 1994).

François Perroux, através de uma série de trabalhos publicados no decorrer dos anos 50, foi um dos primeiros teóricos a estabelecer que existe diferença fundamental entre os espaços econômicos e os espaços geonômicos (ou espaço vulgar). Os espaços econômicos são espaços abstratos, constituído por um conjunto de fenômenos econômicos, sociais, institucionais e políticos (FERREIRA, 1989).

O espaço geonômico, conhecido também por espaço vulgar, é definido por relações geonômicas entre pontos, linhas, superfícies, volumes. Nesse sentido, o espaço vulgar é onde se situam os meios materiais e pessoais, ou seja, é o local de funcionamento, onde se originam as relações econômicas (PERROUX, 1967).

Perroux (1967) estabelece três diferentes conceitos de espaços econômicos. O primeiro espaço econômico como conteúdo de um plano, também conhecido como espaço do planejamento, refere-se ao conjunto de atividades de estudo e previsão na tomada de decisões, mostrando como uma empresa toma suas

¹² Como, por exemplo, as curvas de indiferença do consumidor ou a maximização do lucro das empresas. Já o espaço econômico é dado pela aplicação do espaço matemático ao espaço geográfico, ou seja, é o espaço que ocorre as atividades econômicas e dos lugares geográficos.

¹³ Para mais detalhes ver: Lopes (2001), Perroux (1967) e Boudeville (1965).

decisões de compra (de insumos) e suas decisões de venda (de produtos). Segundo Ferreira (1989) o espaço do planejamento engloba várias áreas em cada uma depende de uma decisão central, visando um objetivo comum, através de um mesmo planejamento e subordinadas à mesma coordenação.

O segundo é o espaço econômico como campo de forças, o chamado espaço polarizado. Conforme descrito por Perroux (1967) o espaço polarizado compreende as forças de atração (centrípetas) e de repulsão (centrífugas), surgindo, basicamente, devido às concentrações da população e da produção. Conforme explica Ferreira (1989) o espaço polarizado é constituído por pontos onde se concentram as atividades econômicas, sociais, políticas e administrativas. Os pontos que apresentam maior concentração de atividades exercem influência sobre os demais, impondo regras e extraindo benefícios. Caracteriza-se, assim, um espaço heterogêneo, em que os diversos pontos que o compõem são complementares, estabelecendo relações de troca entre si, principalmente, com o polo dominante, foco do desenvolvimento.

O terceiro e último tipo de espaço econômico é o espaço homogêneo, formado por um conjunto de atividades homogêneas, que apresentam características semelhantes. Segundo Lima (2003) este é caracterizado por zonas, territórios ou regiões que possuem as mesmas características físicas, econômicas e sociais. Ou seja, no espaço homogêneo verificam-se semelhanças de densidade, de estrutura produtiva, de nível de renda, entre outras características.

- **Região**

Segundo Lopes (2001) a região deve ser definida de forma mais restrita não no que se refere a fatores ligados à dimensão, mas sim nos fatores relacionados à contiguidade. Ou seja, os elementos que compõem a região devem, necessariamente, localizar-se de forma contígua.

O efeito de contiguidade é que define de forma mais precisa o conceito de região e a distingue do conceito de espaço. As áreas geográficas contíguas tendem a realizar relações de troca de forma mais intensa e melhor hierarquizada, já que os objetivos e interesses dessas regiões tenderão a ser mais próximos e relacionados, tornando a utilização dos meios comuns mais viáveis e eficazes (LOPES, 2001).

A análise do conceito de espaço permite verificar que o espaço é formado por um conjunto de regiões. Nesse sentido, a classificação a ser adotada para as regiões segue a mesma linha do conceito de espaço. Assim, os três tipos de regiões são: região homogênea, região polarizada e região do planejamento.

As regiões homogêneas são constituídas por elementos que possuem características as mais uniformes possíveis, ou seja, são regiões constituídas por unidades espaciais que possuem determinados atributos semelhantes. Segundo Souza (1981) esses atributos podem se referir a aspectos como estruturas produtivas, consumo, renda *per capita*, recursos naturais existentes, agricultura predominante, topografia, clima, traços culturais.

A homogeneidade entre as regiões será sempre relativa, já que uma igualdade absoluta é quase sempre impossível. Deste modo, a homogeneidade entre as regiões consiste em um conceito estatístico, em que o critério mais geral para identificar-se o grau de semelhança entre as regiões é dado pela dispersão dos valores entre a variável (ou variáveis) escolhida e o valor médio (FERREIRA, 1989).

Nesse sentido, FERREIRA (1989, p. 509) explica que regiões homogêneas são aquelas “*regiões nas quais o valor da variável relevante está próximo ao valor médio (por exemplo, em um intervalo entre um desvio padrão estatístico acima ou abaixo da média aritmética)*”.

O grau de semelhança ou diferenciação que se pretende adotar no momento de determinar as regiões homogêneas dependerá dos objetivos da regionalização e dos recursos estatísticos existentes. Além disso, a delimitação de regiões homogêneas é um critério utilizado quando se busca verificar os impactos de ações e políticas socioeconômicas; no desenvolvimento de novas políticas de desenvolvimento e na busca das disparidades e desequilíbrios entre as regiões (FERREIRA, 1989).

As regiões polarizadas são regiões constituídas por unidades geográficas contíguas, que apresentem elevado grau de interdependência e interação entre seus subespaços, implicando, assim, a heterogeneidade. LOPES (2001, p. 37) define a região polarizada como “*uma área na qual as relações econômicas internas são mais intensas do que as estabelecidas entre regiões exteriores a ela*”.

Torna-se inerente ao conceito de polarização a interdependência entre as regiões. Ou seja, o conjunto de subespaços ou polos econômicos, que

compõem as regiões polarizadas é proveniente do processo de interdependência entre esses subespaços, resultando na cooperação ou exploração econômica, política, social e institucional entre essas unidades geográficas (FERREIRA, 1989); (LOPES, 2001).

Segundo Ferreira (1989) a região polarizada é formada por um sistema de cidades articuladas através de uma série de efeitos que as une. Além disso, a dinâmica socioeconômica, político-institucional e cultural dos polos de crescimento e de desenvolvimento determinam a dinâmica de suas áreas periféricas.

A região de planejamento é tida como uma área administrativa e política, sendo definida em termos de coerência e processo decisório. Torna-se uma categoria essencial quando surgem questões de política e de planejamento regionais (SOUZA, 1981); (RICHARDSON, 1973).

No momento em que se delimita uma região o objetivo, evidentemente consiste em verificar as características essenciais da mesma, verificando os pontos que a diferencia de outras regiões e a igualam a outro conjunto de regiões. Esse processo de caracterização das regiões é essencial para analisar as potencialidades e disparidades econômicas entre as regiões.

Segundo Ferreira (1989) a conceituação de espaço econômico e região econômica são de primordial importância para se compreender, analisar e transformar uma região. Isso ocorre porque os fenômenos econômicos, sociais, políticos e institucionais, que ocorrem em uma determinada área geográfica são resultados de fenômenos econômicos, sociais, políticos e institucionais que aconteceram em outras áreas geográficas.

2.3 A NATUREZA DO PROBLEMA DA LOCALIZAÇÃO

Conforme Lopes (2001) nenhuma atividade econômica tem sua definição de localização definida de forma aleatória. Deste todas as atividades econômicas tem no seu processo decisório, de onde localizar-se a tomada de decisão, que deve levar em consideração a maximização de lucros, a minimização de custos ou esforços e também a otimização do saldo de benefícios e custos.

A natureza do problema dessa localização, portanto, deve levar em consideração os aspectos econômicos, já que a maior parte das atividades humanas envolvem a distribuição e utilização de recursos limitados. A escassez dos recursos

impõe o seu uso de forma racional e como as atividades são interdependentes a tomada de decisão sobre uma determinada atividade influencia o processo decisório de outras através dos custos de interação espacial (LOPES, 2001).

A localização das atividades econômicas e sociais deve, impreterivelmente, levar em consideração o custo e o sacrifício em se deslocar no espaço. As empresas, portanto, devem levar em consideração a maximização dos lucros e minimização dos custos dos custos operacionais, como o custo de transporte da matéria prima e do produto final até o consumidor.

Conforme Lopes (2001) as sociedades agrícolas tradicionais determinavam a localização e a distribuição das famílias levando-se em consideração a disposição do solo cultivável, visando, assim, a minimização do esforço e o desenvolvimento da sociedade.

No início do século XIX Johann Heinrich Von Thünen foi o primeiro teórico da localização, cujo modelo de estudo baseava-se no padrão de utilização e localização das atividades agrícolas.

- **Von Thünen e a teoria da localização agrícola**

O trabalho de Von Thünen está relacionado à explicação do padrão de localização da atividade agrícola, sendo considerado o primeiro trabalho a levantar questões relativas à influência da distância na organização espacial (Lopes, 2001). Von Thünen (1826) procurou explicar o padrão das atividades agrícolas em torno das cidades na Alemanha pré-industrial. O modelo proposto mostra que cada local no espaço caracteriza-se por vários fatores, tais como: condições do solo, relevo, posição geográfica, entre outros.

A teoria construída por Von Thünen foca diretamente os diferenciais de custo de transporte entre os locais. Considera-se, ainda, que o espaço é representado por uma cidade mercado e uma região agrícola homogênea e isotropa¹⁴. Diante disso, conforme a distância da cidade mercado aumenta maior serão os custos de transporte e menor será o lucro bruto de produção por unidade de terra ocupada (Cruz, *et al.*, 2011; Clemente, 1994). Nesse sentido, a distância da cidade mercado determina a seleção das culturas, de modo que as culturas que implicam em menores custos de transporte, menor utilização de mão de obra e

¹⁴ A região apresenta as mesmas propriedades, independentemente da direção.

outros insumos deverão situar-se mais longe. Os produtos agrícolas que possuem alta produtividade, alta perecibilidade e não podem ser facilmente transportados devem se localizar no espaço que rodeia a cidade mercado (LOPES, 2001).

Diante disso, o preço da terra dependerá da facilidade de transporte da produção e da quantidade de terra necessária para produzir uma unidade do produto. A alocação da terra ocorrerá de acordo com o maior preço da terra pago pelo agricultor, sendo que as atividades econômicas serão distribuídas de acordo com os chamados anéis concêntricos, cada um determinado em uma cultura específica. O preço da terra diminui de acordo com a distância da cidade mercado a uma taxa constante de cada anel, decrescendo de um anel para outro (CRUZ, *et al.*, 2011).

Conforme Clemente (1994) explica, as culturas presentes nos anéis mais próximos irão apresentar, necessariamente, maior lucro bruto por unidade de terra ocupada e seriam consideradas culturas nobres. As culturas deveriam proporcionar os melhores resultados, já as que apresentassem resultados inferiores deveriam deslocar-se para outro local, que em termos relativos proporcionariam maior ganho. Assim, o que deveria ser levado em consideração era o resultado da cultura por unidade de solo e não por unidade de produto (LOPES, 2001).

Von Thünen (1826) é o fundador da teoria do uso do solo e, assim, serviu de pilar para o desenvolvimento da moderna economia urbana. Considerando o espaço um bem econômico e um substrato de atividades econômicas, demonstrando, assim, que a alocação da terra para diversas atividades econômicas é resultado do equilíbrio em um mercado de terras perfeitamente competitivo (THISSE, 2011).

2.4 A AGRICULTURA E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL

A agricultura desempenha importante papel no desenvolvimento econômico global. O incremento da produção e da produtividade agrícola contribui para o crescimento econômico através de fortes efeitos de encadeamento no restante da economia. Conforme Souza (2009) países que apresentam amplo potencial agrícola, como o Brasil, a função de estimular o desenvolvimento torna-se ainda mais importante, principalmente quando se trata das regiões mais distantes dos centros industriais tradicionais.

Segundo Johnston e Mellor (1961) a agricultura apresenta cinco funções básicas e acabam potencializando esse efeito de encadeamento para o restante da economia. A primeira função refere-se ao provimento de alimentos e matérias-primas para o setor urbano-industrial. É caracterizada como a principal função, pois a oferta de alimentos precisa crescer no mesmo ritmo que a demanda, podendo prejudicar seriamente o crescimento econômico se não houver o incremento da oferta de produtos agrícolas. Se a oferta de alimentos não se expande no mesmo ritmo que a demanda, provavelmente o nível dos preços dos alimentos irá subir levando a problemas econômicos e sociais, como o racionamento de alimentos, distribuição compulsória de alimentos e controle de preços.

A segunda função refere-se à geração de divisas, através da exportação de produtos agrícolas pode-se financiar o desenvolvimento, suprimir as deficiências do mercado interno e amortizar a dívida externa. Constitui-se em um dos meios mais promissores no aumento da renda e de divisas para o país, principalmente nas primeiras etapas de desenvolvimento do país.

A terceira função é liberar mão de obra da agricultura para outros setores não agrícolas. Na medida em que a produtividade no setor agrícola aumenta, torna-se possível a liberação da força de trabalho para outras indústrias em desenvolvimento, conduzindo ao aumento na demanda de produtos agrícolas e não agrícolas.

A quarta função que a agricultura deve exercer é o provimento de recursos financeiros para a indústria e para a implantação de infraestrutura econômica e social. Devido à dimensão e relevância do setor agrícola, o mesmo torna-se importante fonte de capital para o crescimento econômico, investindo-se na criação e expansão de indústrias minerais e manufatureiras, no investimento em serviços e transportes, gastos com saúde, educação, entre outros. Para isso o governo deve criar impostos, incidindo sobre as atividades agrícolas e a partir das receitas geradas, direcionar o investimento e o subsídio dos demais setores importantes para o desenvolvimento econômico.

A quinta e última função refere-se à expansão do mercado interno. Ou seja, o aumento da renda no setor agrícola, aumenta a demanda por produtos manufaturados, contribuindo, assim, com a formação de mercados urbanos industriais. Conforme Souza (2009) no processo de industrialização e urbanização, a expansão da produção de alimentos industrializados contribui, simultaneamente,

com o crescimento da indústria e da agropecuária, favorecendo o crescimento econômico e social, através da geração de maior nível de emprego e renda.

Segundo Araújo (1975), o desenvolvimento econômico pode ser conceituado como um processo dinâmico de mudança estrutural da economia, visando maiores níveis de consumo, maior expectativa de vida, melhores condições para educação e aumento da produtividade do trabalho para a maioria da população. O ritmo de desenvolvimento econômico está condicionado ao comportamento do setor primário, pois sempre que este setor não conseguir atender as necessidades do resto da economia, verifica-se que a elevação do nível de preços dos produtos agrícolas gera desequilíbrio social e econômico, estimulando também o processo inflacionário.

A contribuição do setor agrícola no processo de desenvolvimento não se limita apenas à renda líquida gerada pelo agricultor. De acordo com Paiva (1979) esta representa a contribuição direta dos agricultores à renda total gerada no país. No entanto, há também a contribuição indireta dos agricultores, quando os mesmos vendem seus produtos a preços mais baixos permitindo, assim um aumento na demanda de produtos dos setores não agrícolas do país. Esse aumento ocorre, pois as pessoas deixam de gastar uma considerável parte de sua renda na aquisição de produtos para alimentação e passam, com isso, a adquirir outros produtos ligados às atividades não agrícolas. Como a renda total do país é despendida, como é de se supor, na aquisição de produtos alimentícios, tem-se que a redução nos preços dos mesmos gera um impacto na demanda dos demais produtos da economia e, com isso, é possível ampliar as atividades dos demais setores e a renda gerada por eles.

3 METODOLOGIA

O presente capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho. Para tanto, o capítulo encontra-se subdividido em oito seções: a primeira seção fundamenta os aspectos da análise espacial; a segunda apresenta a metodologia do cálculo do indicador de quociente locacional; a terceira apresenta as ferramentas metodológicas da Análise Exploratória de Dados Espaciais; a quarta apresenta o modelo empírico em estudo, caracterizando as variáveis determinadas e a formalização do modelo; a seção cinco apresenta o

modelo econométrico tradicional; a seção seis apresenta os modelos com dependência espacial e os procedimentos para identificar o melhor modelo a ser utilizado; a seção sete apresenta a base de dados e descrição das variáveis e, por fim, a seção oito apresenta os procedimentos de pesquisa.

3.1 ECONOMETRIA ESPACIAL

A importância do espaço é um conceito fundamental para o estudo da ciência regional. Para a análise do setor agrícola brasileiro, neste estudo do setor citrícola, a localização geográfica é um fator relevante.

Para Anselin (2009) o estudo da econometria espacial propriamente dita tem o seu marco na publicação do trabalho de Paelinck e Klaassen (1979), intitulado *Spatial Econometrics*. Embora o autor reconheça que o termo “econometria espacial” em si já havia aparecido em outros trabalhos, verifica-se que o trabalho de Paelinck e Klaassen (1979) compreende a primeira tentativa de delinear de maneira abrangente uma metodologia para a econometria espacial.

Segundo ANSELIN (1999, p. 1) a econometria espacial é: *a subfield of econometrics that deals with the treatment of spatial interaction (spatial autocorrelation) and spatial structure (spatial heterogeneity) in regression models*. Pode-se afirmar que a diferença fundamental entre a econometria espacial e a chamada econometria convencional reside no fato de que a primeira leva em consideração os chamados efeitos espaciais na especificação, na estimação e no teste de hipótese na previsão de modelos. Já na econometria convencional os métodos para controlar os efeitos espaciais são limitados e, portanto, trata o comportamento do agente de forma quantitativa, mas sem se preocupar com o contexto espacial (ALMEIDA, 2004).

De acordo com Anselin (1988) existem dois efeitos espaciais que costumam ser ignorados na econometria convencional e que a econometria espacial leva em consideração na estimação de seus modelos, sendo eles: a dependência espacial ou autocorrelação espacial e a heterogeneidade espacial.

O primeiro efeito espacial, ou seja, a dependência espacial ou autocorrelação espacial pode ser encontrada, particularmente, após o trabalho pioneiro de Cliff e Ord (1973). Esta dependência espacial pode ser considerada o centro do estudo da ciência regional, conforme expresso em Tobler (1979) a

chamada primeira lei da geografia, aponta que tudo depende de tudo o restante, porém o que está mais próximo depende mais. Dessa forma, a dependência espacial é determinada por uma noção de espaço relativo, que enfatiza o efeito da distância (ANSELIN, 1988).

De acordo com Almeida (2004), a autocorrelação espacial implica que o valor de uma variável de interesse de certa região “i” depende do valor dessa variável nas regiões vizinhas “j”. O segundo efeito espacial, a heterogeneidade espacial, é dado pela falta de estabilidade estrutural nos fenômenos espaciais. Implicando que a forma funcional e os parâmetros variam de acordo com a localização, com isso, o conjunto de dados não são homogêneos (ANSELIN, 1988).

Almeida (2004) explica que a heterogeneidade espacial ocorre devido à instabilidade estrutural no espaço, fazendo com que haja diferentes respostas, o que irá depender da localidade ou da escala espacial. Além disso, essa instabilidade pode ser encontrada devido a coeficientes variáveis, de variância não constante ou, ainda, através de formas funcionais diferentes para determinados subconjunto de dados, gerando a inadequação de um mesmo modelo teórico para todo o conjunto de dados. O não tratamento da heterogeneidade espacial no modelo pode levar à instabilidade estrutural nos resultados da regressão, causando a perda da eficiência, podendo até acarretar em estimativas viesadas.

Verifica-se, portanto, que os dois efeitos espaciais são de total relevância para o estudo da econometria espacial. Anselin (1988) considera, ainda, que a dependência espacial presente no modelo é uma questão operacional fundamental da econometria espacial. Além disso, a própria noção de dependência espacial implica na necessidade de determinar a influência exercida por certa unidade particular nas outras unidades espaciais levadas em consideração na análise. Formalmente, isto é expresso na noção topológica de vizinhança e vizinho mais próximo, que pode ser representado através da matriz de pesos espaciais que será apresentada posteriormente.

3.2 INDICADOR DE QUOCIENTE LOCACIONAL

Utiliza-se o “quociente locacional”, ferramenta tradicional nos estudos de economia regional, para indicar os espaços regionais que são

especializados em determinadas atividades. De acordo com Miller e Blair (2009) o quociente locacional simples é definido pela relação:

$$QL_i^R = \frac{X_i^R / X^R}{X_i^N / X^N} \quad (1)$$

Em que: QL_i^R , representa o quociente locacional do setor “i” na região “R”; X_i^R , representa os vínculos empregatícios do setor “i” da região “R”; X^R , representa os vínculos empregatícios total da região “R”; X_i^N , representa os vínculos empregatícios total do setor “i” no Estado de São Paulo; X^N , representa os vínculos empregatícios total no Estado de São Paulo.

Portanto, o quociente locacional pode ser interpretado como a razão entre a participação do setor “i” na economia local (região R) e a participação do mesmo setor (i) em um espaço mais abrangente (produção nacional).

Conforme Suzigan *et al.* (2006), o quociente locacional indica a especialização produtiva de uma determinada região, comparando-se a participação dessa região às demais. Sendo assim, um QL elevado em determinada atividade em uma região indica a especialização da estrutura de produção local naquela atividade.

De acordo com, Piekarski e Torkomian (2004), a análise será feita pela escala do valor obtido, a saber:

$QL_i^R = 1 \Rightarrow$ Especialização da região “R” no setor “i” é igual à do espaço tratado.

$QL_i^R < 1 \Rightarrow$ Especialização da região “R” no setor “i” é inferior à do espaço tratado.

$QL_i^R > 1 \Rightarrow$ Especialização da região “R” no setor “i” é superior à do espaço tratado.

3.3 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS ESPACIAIS (AEDE)

Segundo Almeida, Perobelli e Ferreira (2008), a análise exploratória de dados espaciais (AEDE) está baseada nos efeitos decorrentes da dependência espacial e da heterogeneidade espacial. O objetivo deste método é descrever a distribuição espacial, os padrões de associação espacial (*clusters* espaciais), verificar a existência de diferentes regimes espaciais ou outras formas de

instabilidade espacial (não-estacionariedade) e identificar observações discrepantes (*outliers*).

Existem poucos estudos na literatura brasileira, que analisam a produtividade do cultivo da laranja, utilizando a técnica de análise exploratória de dados espaciais. Diversos estudos que utilizam esta técnica para a identificação de *clusters* espaciais em que podem ser elencados: Gonçalves (2005), que analisa a distribuição de patentes nas microrregiões geográficas brasileiras; Almeida, Haddad e Hewings (2005), que empregam a técnica para analisar o padrão espacial da criminalidade no estado de Minas Gerais; Monastério e Reis (2008), que analisam a distribuição espacial da força de trabalho; Domingues e Ruiz (2005), que analisa o padrão de localização das empresas industriais no Brasil.

Para esta análise será utilizado o *software* GEODA com distribuição gratuita, desenvolvido Laboratório de Análises Espaciais da Universidade de Illinois, sendo amplamente utilizado.

- **Determinação da matriz de pesos espaciais (w)**

Almeida (2004) descreve o conceito de matriz de pesos espaciais através da contiguidade, ou seja, de acordo com a vizinhança, a distância geográfica ou socioeconômica, ou a combinação das duas. De acordo com Anselin (1999) os elementos da matriz de pesos espaciais são não estocásticos e exógenos ao modelo e, em geral, são baseados no arranjo geográfico das observações ou na contiguidade entre elas. A matriz de pesos espaciais é utilizada com o objetivo de capturar os efeitos de contiguidade e vizinhança sobre os dados através de ponderações, ou seja, a variável observada em cada região recebe uma ponderação quando fizer vizinhança com a região analisada.

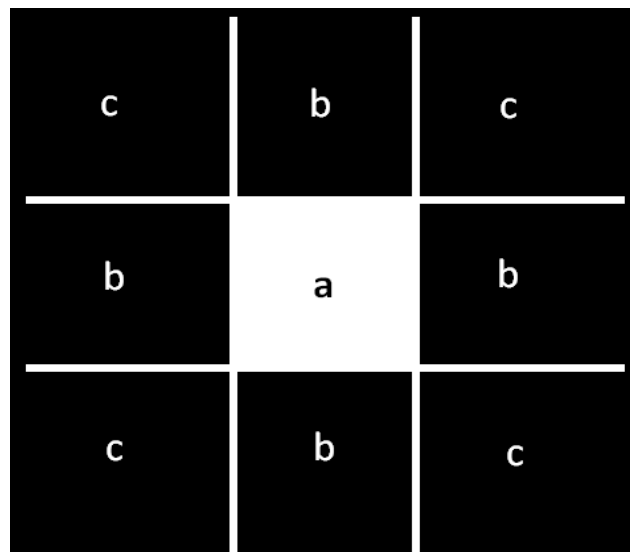
No entanto, conforme destaca Haddad e Pimentel (2004), existem diversos tipos de matriz de pesos espaciais, tais como a matriz binária, a matriz torre (*Rook*), a matriz de distância ou a matriz de vizinhos mais próximos¹⁵. A convenção de contiguidade adotada neste trabalho recebe o nome de Rainha (*Queen*), conforme Figura 4. Uma matriz de pesos espaciais que utiliza a convenção “rainha”

¹⁵ Com relação à obtenção de tais matrizes temos as explicações de ALMEIDA (2004), ANSELIN (1988), TYSZLER (2006).

contempla tanto as fronteiras com extensão diferente de zero como os vértices (nós) na visualização de um mapa, como contíguos (ALMEIDA, 2004).

Conforme explica Pinheiro (2007), a Figura 6 mostra que a borda comum associada à célula a e às células vizinhas pode ser considerada em diferentes direções. A célula a pode ser contígua das células denominadas b, ou a contiguidade pode estar associada às células denominadas "c", ou simplesmente pode ser uma combinação dos dois limites.

Figura 6 – Convenção "rainha" de contiguidade



Fonte: Elaborado pela autora

Após a escolha e a construção da matriz de pesos espaciais apropriada, é executado o procedimento de obtenção do índice de Moran Global, como medida de correlação espacial da variável de interesse.

- **Autocorrelação Espacial Global Univariada: Estatística I de Moran Global**

Segundo Almeida (2004), a Estatística I de Moran foi proposta em 1948, e consistiu no primeiro estimador formal de dependência espacial, sendo utilizada para o cálculo da autocorrelação espacial. A fórmula estatística do I de Moran é representada pela equação (2):

$$I = \frac{n}{\sum \sum w_{ij}} \frac{\sum (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum (y_i - \bar{y})^2} \quad (2)$$

Em que: n é o número de unidades espaciais; y_i é a variável de interesse; w_{ij} é o peso espacial para o par de unidades espaciais i e j , medindo o grau de interação entre elas.

Segundo Almeida, Perobelli e Ferreira (2008), a estatística I de Moran fornece o grau de associação linear entre os vetores de valores observados no tempo e a média ponderada dos valores da vizinhança.

A estatística I de Moran tem um valor esperado de $-\frac{1}{n-1}$, ou seja, mostra o valor que seria obtido se não houvesse padrão espacial nos dados. Dessa forma, os valores de I que excedem $-\frac{1}{n-1}$ indicam autocorrelação espacial positiva, já os valores de I abaixo do valor esperado indicam autocorrelação negativa (ALMEIDA, 2004).

De acordo com Almeida (2004), se houver a presença de autocorrelação espacial positiva revela que há uma similaridade entre os valores da variável considerada e da localização espacial dessa. A autocorrelação espacial negativa revela, por sua vez, que existe uma dissimilaridade entre os valores do atributo considerado e da localização espacial.

Com relação à magnitude da estatística I de Moran tem-se a força da associação espacial. Ou seja, quanto mais próximo de 1, mais forte é a concentração; e quanto mais próximo de -1, mais dispersos estão os dados (JUNIOR; ALMEIDA, 2009).

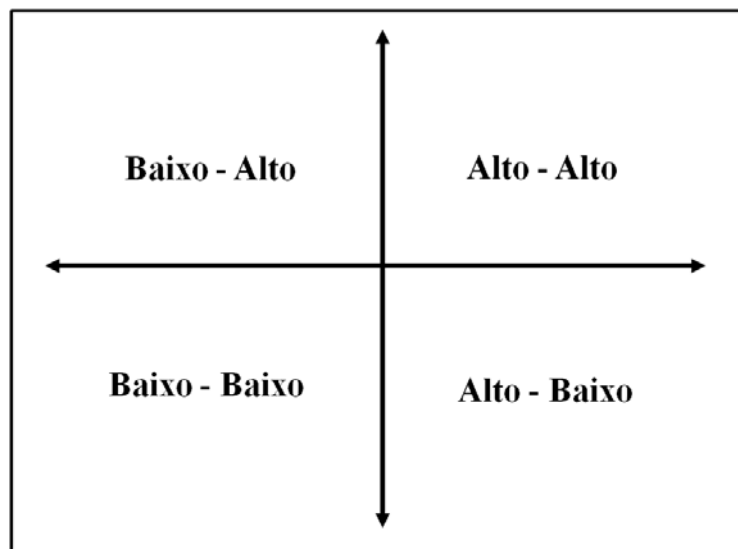
O diagrama de dispersão de Moran (*Moran Scatterplot*) é uma forma alternativa para interpretar a estatística I de Moran. Trata-se de uma representação que mostra a defasagem espacial da variável de interesse no eixo vertical e o valor da variável de interesse no eixo horizontal (ALMEIDA, 2004).

O diagrama de dispersão de Moran é dividido em quatro quadrantes (Alto-Alto, Baixo-Baixo, Alto-Baixo e Baixo-Alto), conforme Figura 7, os quais correspondem a quatro padrões de associação local espacial entre as regiões e seus vizinhos, ou seja, a formação de agrupamentos ou *clusters* espaciais (ALMEIDA; PEROBELLI; FERREIRA, 2008).

Um agrupamento Alto-Alto (AA), representado pelo quadrante superior direito, significa que as regiões pertencentes a esse agrupamento apresentam altos valores e suas regiões vizinhas também apresentam valores acima da média para a variável em análise. Um agrupamento Baixo-Baixo (BB),

representado pelo quadrante inferior esquerdo, significa que as regiões pertencentes a esse agrupamento apresentam baixos valores e suas regiões vizinhas também apresentam valores baixos. Um agrupamento Alto-Baixo (AB), representado pelo quadrante inferior direito, diz respeito a um cluster no qual as regiões com valores altos são cercadas por regiões com valores baixos. Um agrupamento Baixo-Alto (BA), representado pelo quadrante superior esquerdo, diz respeito a um cluster no qual as regiões com valores baixo são cercadas por regiões de altos valores.

Figura 7 – Ilustração do diagrama de dispersão de Moran



Fonte: Elaborado pela autora

As regiões localizadas nos quadrantes Alto-Alto e Baixo-Baixo apresentam autocorrelação espacial positiva, ou seja, as regiões formam clusters com valores parecidos. Já nos quadrantes Baixo-Alto e Alto-Baixo verifica-se autocorrelação espacial negativa, ou seja, as regiões formam clusters com valores diferentes (ALMEIDA, PEROBELLI e FERREIRA, 2008).

- **Associação Espacial Local Univariada: Estatística I de Moran Local**

Segundo Anselin (1995), o indicador *I* de Moran local consiste em uma decomposição do indicador global de autocorrelação de acordo com a contribuição local de cada observação em quatro categorias, nas quais cada uma representa um quadrante no diagrama de dispersão de Moran.

Segundo Almeida (2004), a explicação do I de Moran local é intuitiva, dando a indicação do grau de agrupamento dos valores similares da região observada, identificando clusters espaciais, estatisticamente significantes.

A estatística I de Moran local foi sugerida por Anselin e Florax (1995), tendo como finalidade obter os padrões locais de associação linear que sejam estatisticamente significativos, sendo expressa pela seguinte expressão:

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_j (y_j - \bar{y})^2} \quad (3)$$

ou

$$I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j \quad (4)$$

Em que: z_i e z_j são variáveis padronizadas e a somatória sobre j é tal que somente os valores dos vizinhos $j \in I_i$ são incluídos. O conjunto I_i abrange os vizinhos da observação i , e por definição $w_{ii} = 0$.

Conforme Perobelli *et al.* (2007) as medidas de autocorrelação espacial local devem ser utilizadas a fim de observar a existência de *clusters* espaciais locais (de valores altos ou baixos e quais são as regiões que contribuem mais acentuadamente para a existência de autocorrelação espacial). Tais medidas de autocorrelação espacial local são expressas pelo diagrama de dispersão de Moran (*Moran Scatterplot*) e as estatísticas LISA (Indicadores Locais de Associação Espacial).

- **Associação Espacial Global Bivariada: Estatística I de Moran Global**

De acordo com Anselin *et al.* (2003) a autocorrelação espacial global pode ser detectada num contexto multivariado, ou seja, é possível verificar a existência de um padrão de associação espacial global entre duas variáveis aleatórias. Essa análise permite verificar se os valores de uma variável observada em uma determinada unidade espacial apresentam uma relação sistemática com os valores de outra variável observada em unidades espaciais vizinhas.

Em termos formais, a estatística I de Moran para duas variáveis aleatórias, digamos, x e y , é expressa pela seguinte equação:

$$I^{yx} = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j (x_i - \bar{x}) w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (5)$$

Normalizando a matriz de pesos espaciais W na linha, a expressão (5) se transforma em:

$$I^{yx} = \frac{\sum_i \sum_j (x_i - \bar{x}) w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \quad (6)$$

Conforme explica Almeida (2004) essa estatística apresenta dois componentes distintos, por se tratar da versão multivariada da estatística I de Moran, o numerador refere-se a uma medida de covariância do tipo produto-cruzado e o denominador a variância.

O uso do I de Moran bivariado permite analisar a associação espacial bivariada existente entre, por exemplo, a produtividade média e outras variáveis como produção, área plantada, renda municipal *per capita*, PIB da agropecuária, entre outras.

O diagrama de dispersão de Moran também é utilizado na análise bivariada, facilitando a análise dos dados. Dessa forma, o diagrama de dispersão de Moran bivariado plota, no eixo das ordenadas, o valor médio de uma variável, observado nas regiões vizinhas, e no eixo das abscissas, os valores da variável de interesse, observados numa determinada região.

- **Associação Espacial Local Bivariada: Indicadores Locais de Associação Espacial**

Assim como na análise univariada é possível obter também um coeficiente de autocorrelação espacial local num contexto multivariado. Readaptando a fórmula do I de Moran local, expressa na equação (3), tem-se que:

$$I_i^{yx} = \frac{(x_i - \bar{x}) \sum_j w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_j \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (7)$$

Em que: x_i e y_j são variáveis distintas cuja somatória sobre j é tal que somente os valores dos vizinhos $j \in I_i$ são incluídos. Novamente, o conjunto I_i abrange os vizinhos da observação i , definidos conforme uma matriz de pesos espaciais.

Essa estatística mostra o grau de associação linear (positiva ou negativa) entre o valor de uma variável em uma dada localização “ i ” e a média de uma outra variável nas localizações vizinhas (ANSELIN *et al.*, 2003).

Através da análise bivariada é possível esclarecer alguns efeitos da presença do cultivo da laranja, testando o grau de associação espacial existente entre a variável produtividade da laranja, uma *proxy* para a presença do cultivo da laranja em determinada região, e outras variáveis como área colhida, receita municipal *per capita*, participação da laranja na área plantada das lavouras temporárias e permanentes, PIB da agropecuária, IFDM, IFDM-Emprego e Renda, IFDM-Educação, IFDM-Saúde.

3.4 FUNÇÃO DE PRODUÇÃO

A função de produção utilizada é do tipo Cobb-Douglas, pois segundo Castro (2002) é a mais adotada, pela facilidade de interpretação e por apresentar boa qualidade estatística. Esta função de produção pode ser expressa como:

$$Y = cK^\alpha L^\beta \quad (8)$$

Em que: Y = indicador da produção; K = capital; L = trabalho; c, α e β = parâmetros a serem estimados.

O modelo empírico a ser estimado para a produtividade média do cultivo da laranja por municípios do Estado de São Paulo, para o ano de 2010, é definido como:

$$\ln\left(\frac{Q}{A}\right)_i = \alpha + \beta_1 \ln\left(\frac{ACOLHIDA}{\text{km}^2}\right)_i + \beta_2 \ln\left(\frac{TRAB}{\text{km}^2}\right)_i + \beta_3 \ln(PART_{AREA})_i + \beta_4 \ln(GAP)_i + \varepsilon_i \quad (9)$$

Em que: $\left(\frac{Q}{A}\right)_i$ representa a produtividade média no cultivo da laranja (RENDIMENTO) por município i do Estado de São Paulo; α é o coeficiente fixo; $\left(\frac{A_{COLHIDA}}{km^2}\right)_i$ é a área colhida de laranja do município i do Estado de São Paulo; $\left(\frac{TRAB}{km^2}\right)_i$ é o número de empregos formais (vínculos empregatícios) no cultivo da laranja por município i do Estado de São Paulo; $\left(\frac{PART_{AREA}}{km^2}\right)_i$ é a participação da laranja na área plantada total do município " i " do Estado de São Paulo; GAP_i é o GAP¹⁶ tecnológico, uma *proxy* para tecnologia, do município i do Estado de São Paulo; ε_i é o erro aleatório.

Desta forma, a função Cobb-Douglas descrita pela equação (8) será utilizada no estudo da produção de laranja, inserindo os efeitos espaciais necessários para a melhor representação do comportamento deste setor no Estado de São Paulo.

O Quadro 3 apresenta o resumo das variáveis utilizadas no modelo empírico, a descrição destas, o sinal esperado e a fonte das quais os dados foram coletados.

Quadro 3 – Apresentação das variáveis utilizadas no modelo empírico

Variável	Descrição	Sinal esperado	Fonte
Q/A	RENDIMENTO.		Elaboração própria, com base nos dados fornecidos pelo SIDRA/IBGE (2012).
A_COLHIDA/km ²	Área colhida de laranja, intensificada pela extensão territorial dos municípios.	-	Elaboração própria, com base nos dados fornecidos pelo SIDRA/IBGE (2012).
TRAB/km ²	Vínculo empregatício no cultivo da laranja, intensificada pela extensão territorial dos municípios.	-	Elaboração própria, com base nos dados fornecidos pelo MTE (2012).
PART_AREA	Participação da área plantada de laranja na área plantada total do município.	+	Elaboração própria, com base nos dados fornecidos pelo SIDRA/IBGE (2012).
GAP	GAP tecnológico, <i>proxy</i> para tecnologia.	-	Elaboração própria, com base nos dados fornecidos pelo SIDRA/IBGE (2012).

Fonte: Elaboração própria

¹⁶ A variável GAP tecnológico é expressa por: $GAP = 1 - \left(\frac{P_i}{P^*}\right)$. Em que: P_i é a produtividade do município i ; P^* é a maior produtividade do Estado de São Paulo. Sendo que, o GAP varia de 0 a 1, e, portanto, quanto maior o GAP menor será a tecnologia empregada.

A partir da forma funcional especificada, é importante fazer algumas considerações. Um problema comum que ocorre quando se utiliza o modelo com a especialização do tipo *log-log* é que algumas variáveis assumem valores nulos (zero) na amostra, já que alguns municípios do Estado de São Paulo não cultivam laranja. Dessa forma, como não é possível obter o logaritmo de valores nulos (zero), torna-se inviável a estimação pela forma funcional *log-log*. Para solucionar esse problema, existem duas sugestões práticas na literatura: (a) descartar as observações em que tal fato ocorre ou (b) substituir por valores próximos de zero. Como se trata de uma equação espacial, não se pode simplesmente descartar esses municípios. Portanto, foi adotada a sugestão (b). Além disso, os parâmetros estimados pela forma funcional *log-log* são entendidos como elasticidades (JUNIOR e ALMEIDA, 2009).

A função de produção utilizada neste estudo será realizada com base no modelo econométrico espacial apresentado por Anselin (1988), Almeida (2004), Almeida e Haddad (2004), Junior e Almeida (2009), Pimentel e Haddad (2004), Almeida (2005); Almeida, Perobelli e Ferreira (2008) e Colusso (2012).

3.5 MODELO ECONOMETRICO TRADICIONAL

O objetivo primário na análise de regressão consiste em estimar o modelo de regressão linear clássico, o qual será representado pela relação linear entre a variável dependente e as variáveis explicativas. Formalmente pode ser expresso por:

$$y = \beta X + \varepsilon \quad \varepsilon \sim N(0, \sigma^2) \quad (10)$$

Em que: y = vetor coluna $n \times 1$ de observações da variável dependente Y, neste caso representado pela produção de laranja; X = matriz n observações por k variáveis, matriz essa que contém as variáveis independentes, A_COLHIDA, TRAB, PART_AREA, GAP; β = vetor coluna $k \times 1$ dos parâmetros desconhecidos $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$; ε = vetor coluna $n \times 1$ de n termos de erro. Além disso, o símbolo \sim significa *distribuído como* e N representa a *distribuição normal*, os termos entre parênteses são os dois parâmetros da distribuição: a média e a variância.

O método de estimação para esse modelo é o de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). De acordo com Gujarati (2006) esse método apresenta propriedades estatísticas de grande relevância, constituindo um dos métodos de análise de regressão mais eficazes e difundidos. Tal método de estimação garante que os estimadores de mínimos quadrados ordinários são os melhores estimadores lineares não tendenciosos (BLUE).

O termo de erro é bem comportado, ou seja, apresenta distribuição normal, o valor médio do termo de erro é zero e a variância é a mesma para todas as observações (termo de erro homocedástico). Os valores dos estimadores β são encontrados pela minimização dos resíduos elevados ao quadrado.

De tal forma, que o método dos mínimos quadrados ordinários escolhe o valor do β de modo que para qualquer amostra ou conjunto de dados a soma dos resíduos ao quadrado será o menor possível (GUJARATI, 2006).

O método dos mínimos quadrados ordinários busca estimar os coeficientes de regressão, seus erros-padrão e apresenta, ainda, resultados de testes estatísticos, sendo possível verificar a qualidade do ajustamento da regressão e fornecer dados para as conclusões estatísticas.

De acordo com Gujarati (2006) o coeficiente de determinação (R^2) diz quanto à linha de regressão amostral se ajusta aos dados, ou seja, mede a proporção ou percentual da variação total de Y é explicada pelo modelo de regressão. Sendo o indicador mais usado para medir a qualidade do ajustamento da regressão aos dados. Outra estatística muito utilizada é o chamado R^2 ajustado, denotado por \bar{R}^2 , que considera o número de variáveis exógenas utilizadas no modelo de regressão.

De acordo com Gujarati (2006) além do emprego do R^2 e do \bar{R}^2 ajustado como medidas da qualidade do ajustamento, outros dois critérios são frequentemente utilizados com o intuito de verificar a qualidade do ajustamento do modelo e o grau de complexidade do mesmo, avaliação feita através do número de regressores, sendo eles: o critério de informação de Akaike (CIA) e o critério de informação de Schwartz (CIS).

3.6 MODELOS COM DEPENDÊNCIA ESPACIAL

Depois de fazer a AEDE, passa-se para a modelagem econométrica espacial. Sendo assim, o modelo econométrico espacial incorpora os efeitos espaciais na modelagem clássica de análise de regressão linear. Os dois modelos espaciais mais frequentemente encontrados na literatura são o modelo de defasagem espacial e o modelo de erro espacial.

3.6.1 Modelo de Defasagem Espacial (*Spatial Autoregressive Model – SAR*)

No modelo de defasagem espacial, utiliza-se um termo para capturar um provável efeito vizinhança, ou seja, a produtividade média no cultivo da laranja de um determinado município sendo imitada pelos seus vizinhos. Esse modelo é expresso da seguinte forma:

$$y = \rho W_y + X\beta + \varepsilon \quad (11)$$

Em que: y é o vetor $n \times 1$ de variáveis dependentes; ρ é o coeficiente autorregressivo espacial (um escalar); W_y é o vetor $n \times 1$ de defasagens espaciais para as variáveis dependentes; X é a matriz $n \times k$ de variáveis explicativas; β é o vetor $k \times 1$ de coeficientes de regressão e ε é o vetor $n \times 1$ de erros aleatórios (ALMEIDA, 2004).

No modelo de defasagem espacial a dependência é gerada entre as unidades espaciais. Ou seja, este modelo incorpora um coeficiente autorregressivo espacial a fim de captar o efeito de “vizinhança” do fenômeno em estudo, que captaria a forma com que esse fenômeno seria espreado pelas regiões vizinhas (COLUSSO, 2012).

Ressalta-se que o método dos mínimos quadrados (MQO) nesse caso não é apropriado, pois se fosse estimado o modelo econométrico de defasagem espacial por ele, as estimativas obtidas seriam viesadas e inconsistentes. Dessa forma, a implicação direta quando se insere W_y no modelo de defasagem espacial incorre-se numa falha de especificação da mesma natureza da omissão de uma variável relevante ao modelo (ALMEIDA, 2004).

3.6.2 Modelo de erro espacial (*Spatial Error Model* – SEM)

O modelo de erro espacial procura captar efeitos não modelados que se manifestam no termo de erro inovacional. Conforme Almeida (2004) explica, os efeitos espaciais nesse modelo se apresentam apenas no termo de erro da regressão e pode ser interpretado da seguinte forma:

O significado intuitivo desse modelo é que o padrão espacial manifestado no termo de erro é dado por efeitos não modelados por conta da falta de adequada medida, que, por sua vez, não são distribuídos aleatoriamente no espaço, mas, ao contrário, estão espacialmente autocorrelacionadas (ALMEIDA, 2004, p. 6).

Dessa forma, o modelo de erro espacial apresenta a seguinte expressão:

$$y = X\beta + \mu \quad (12a)$$

$$\mu = \lambda W_u + \varepsilon \quad (12b)$$

Em que: o coeficiente λ é o parâmetro do erro autorregressivo espacial que acompanha a defasagem do erro, W_u . Esse efeito decai ao longo da sua transmissão, significando que $|\lambda| < 1$.

• Procedimento para identificar o modelo espacial

Para a escolha do modelo mais adequado Junior e Almeida (2009) sugerem a metodologia da econometria espacial proposto por Florax *et al.* (2003):

- (1) Estimar o modelo clássico de análise de regressão linear por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO);
- (2) Testar a hipótese de ausência de autocorrelação espacial mediante o teste de Multiplicador de Lagrange (ML_L) para a defasagem espacial (ρ) e o Multiplicador de Lagrange (ML_u) para o erro espacial (λ);
- (3) Se ambos multiplicadores não forem significativos, a utilização de MQO é a mais apropriada. Caso contrário, se faz necessário seguir para o próximo passo;

(4) No caso de haver significância estatística em ambos os testes, estima-se o modelo dado como o mais significativo levando-se em consideração as versões robustas desses testes. Ou seja, o Multiplicador de Lagrange Robusto (ML^{ρ}) para a defasagem espacial (ρ) e o Multiplicador de Lagrange Robusto (ML^{λ}) para o erro espacial (λ). Assim, se $ML^{\rho} > ML^{\lambda}$, utiliza-se o modelo com defasagem espacial como o mais apropriado. Agora se $ML^{\rho} < ML^{\lambda}$, utiliza-se o modelo de erro autorregressivo como o mais apropriado. Se este passo não for satisfeito, é necessário seguir para o próximo passo;

(5) Se o teste ML^{ρ} for significativo e o ML^{λ} não, adote o modelo de defasagem espacial. Caso contrário, é necessário passar para o próximo passo;

(6) Se o teste ML^{λ} é significativo e o ML^{ρ} não, adota-se o modelo de erro espacial. No entanto, se esse passo não for satisfeito, passe para o próximo passo;

(7) Se ambos os testes ML^{ρ} e ML^{λ} forem estatisticamente significativos, é necessário utilizar o modelo de defasagem espacial com erro autorregressivo.

3.7 BASE DE DADOS E DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Para o cálculo do Quociente Locacional foram obtidos os vínculos empregatícios (número de empregos formais) no cultivo de laranja para os municípios do Estado de São Paulo e os vínculos empregatícios total no Estado a partir do Programa de Disseminação de Estatística do Trabalho (PDET), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), que tem como objetivo divulgar informações oriundas da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

O cálculo da variável produtividade média foi feito através da coleta de dados referente à quantidade produzida (em toneladas) de laranja e área plantada (em hectares) para os 645 municípios do Estado de São Paulo, consultados por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). A produtividade média representa uma variável de intensidade, ou seja, estabelece uma relação entre outras variáveis, obtida pela divisão da quantidade produzida de laranja pela área plantada.

A variável explicativa área colhida (A_COLHIDA), tradicional no estudo agrícola, é utilizada a fim de verificar o padrão produtivo da laranja no Estado de São Paulo, para os 645 municípios, sendo obtida através da Pesquisa Agrícola

Municipal do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), consultados por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA).

Para testar a hipótese de que o cultivo de outras culturas agrícolas (por exemplo, cana-de-açúcar e eucalipto) vem reduzindo o espaço destinado à produção de laranja (NEVES, *et al.*, 2010), utilizou-se a variável participação da laranja na área plantada total (PART_AREA), que relaciona a área plantada de laranja (em hectares) e a área plantada total municipal (cultura permanente e perene), na mesma unidade de medida, disponível na Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), consultados por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). No presente estudo, a variável pode indicar se a alta produtividade de laranja em algumas regiões está relacionada com a concorrência no cultivo com outras culturas.

A variável receita municipal *per capita* (RECEIT_MUN) é resultante da relação entre a média trienal da receita municipal total, disponível na Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) e a população dos municípios, disponibilizada pelo IBGE (BRASIL, 2012). A variável é calculada utilizando-se a população censitária total para o ano de 2003, no primeiro período, para o ano de 2006, no segundo período e para o terceiro período considerou-se o ano de 2009. A receita municipal *per capita* pode indicar se há alguma relação entre a concentração do cultivo de laranja e o aumento das receitas nas regiões produtoras de laranja, verificando, assim, se as receitas municipais estão relacionadas às atividades citrícolas das regiões.

O PIB da agropecuária, composto pelas atividades da agricultura e da pecuária, indicando o valor adicionado da produção primária, pode ser obtido na Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). O PIB da agropecuária (PIB_AGROP) pode indicar se há alguma relação entre a concentração do cultivo de laranja e o aumento do valor adicionado gerado pela agropecuária. O setor citrícola representa uma importante atividade econômica para as regiões produtoras, contribuindo de forma significativa na geração de riqueza dos municípios produtores, sendo assim, o PIB da agropecuária poderá mostrar quais regiões produtoras são mais favorecidas.

Para verificar o efeito da presença do cultivo de laranja sobre o desenvolvimento econômico e social utiliza-se o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM). O índice é desenvolvido pelo Sistema FIRJAN para acompanhar a

evolução socioeconômica dos 5.564 municípios brasileiros, busca-se, assim, avaliar a situação dos municípios do Estado de São Paulo, considerando, três áreas: Emprego & Renda (EMPR_RENDA), Educação (EDUCACAO) e Saúde (SAUDE)¹⁷. O índice pode ser facilmente compreendido, variando de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior o desenvolvimento do município. O Quadro 4 apresenta a síntese das variáveis utilizadas no trabalho:

Quadro 4 – Quadro síntese da base de dados e descrição das variáveis

Variável	Descrição	Período	Fonte
RENDIMENTO	Produtividade média no cultivo da laranja.	2002 a 2010	Calculado pela autora.
A_COLHIDA	Área colhida com laranja (em hectares).	2002 a 2010	SIDRA/IBGE (2011)
PART_AREA	Participação da área plantada de laranja na área plantada total do município.	2002 a 2010	SIDRA/IBGE (2011)
RECEIT_MUN	Receita municipal <i>per capita</i> .	2001 a 2009	SEADE (2012)
PIB_AGROP	PIB da Agropecuária.	2001 a 2009	SEADE (2012)
IFDM	Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM).	2005 a 2009	FIRJAN (2012)
EMPR_RENDA	IFDM - Emprego e Renda.		
EDUCACAO	IFDM – Educação.		
SAUDE	IFDM – Saúde.		
Vínculo ativo no cultivo da laranja	Nº de empregos formais no cultivo da laranja.	2006 e 2010	MTE (2012)
Vínculo ativo total	Nº de empregos formais total do Estado de São Paulo.		

Fonte: Elaborado pela Autora

Os procedimentos adotados na pesquisa serão descritos a seguir.

3.8 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

O presente item justifica a adoção da variável produtividade, produção de laranja por hectare, para a realização do estudo, e não outras variáveis do setor, como a produção de suco de laranja concentrado e congelado (SLCC) ou de suco de laranja não concentrado (NFC).

¹⁷ O índice FIRJAN é feito, exclusivamente, com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde.

A decisão em optar pela produtividade média ocorre pelo fato dessa variável representar uma variável intensidade. Ou seja, a mesma estabelece uma relação entre outras variáveis, o que facilita a obtenção de resultados mais satisfatórios e/ou evitando a ocorrência de possíveis enganos. De acordo com Almeida (2004), para o uso de técnicas de Análise Exploratória de Dados Espaciais torna-se mais apropriado a utilização de variáveis espacialmente densas ou intensivas, ou seja, a variável intensidade, que neste caso é representada pela produtividade, sendo que o uso de AEDE para variáveis extensivas pode levar a resultados enganosos.

Desta forma, as variáveis explicativas também são todas intensificadas, as variáveis, A_COLHIDA e PIB_AGROP são divididas pela área territorial dos municípios (em Km²); a variável RECEIT_MUN é dividida pela população dos municípios; a variável PART_AREA é dividida pela área plantada total dos municípios.

O cálculo do Quociente Locacional (QL) é utilizado para indicar os espaços regionais, que são especializados em determinadas atividades e a possibilidade de existência de *clusters* produtivos. Os dados foram tabulados para os anos de 2006 e 2010¹⁸.

Os dados utilizados na Análise Exploratória de Dados Espaciais, univariada e bivariada, referentes às variáveis: produtividade média, área colhida e participação da área plantada de laranja, foram obtidas por meio das médias trienais para os anos de 2002/2004, 2005/2007 e 2008/2010. Esse procedimento é realizado no intuito de se evitar os efeitos das variações causadas pelo clima e por fatores técnicos como doenças e variações nos tratos culturais. As variáveis não relacionadas ao clima e aos tratos culturais também foram submetidas a esse procedimento, visando adequá-las para a análise bivariada.

No entanto, devido à ausência de dados referente ao período disponível para essas variáveis, ou seja, receita municipal *per capita*, PIB na agropecuária e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), os anos

¹⁸ Os dados coletados referem-se aos anos de 2006 e 2010 devido a questões metodológicas, já que foi a partir do ano de 2006 que a Classificação Nacional de Atividade Econômicas (CNAE), versão 2.0, que os dados referentes ao cultivo de laranja foram divulgados separadamente do cultivo de outros citros (por exemplo, limão e tangerina). Desta forma, optou-se em coletar somente o período em que os dados já se encontram desagregados.

considerados para a análise bivariada foram adequados conforme os respectivos períodos disponibilizados.

Dessa forma, para as análises referentes à receita municipal *per capita* e ao PIB da agropecuária, as médias trienais móveis foram calculadas levando-se em consideração os anos de 2001/2003, 2004/2006 e 2007/2009. Já com relação ao índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) o período disponível pelo Sistema FIRJAN refere-se ao período de 2005 a 2009, sendo assim, a média trienal considerada refere-se aos anos de 2005/2007 e 2007/2009. Os dados referentes às médias trienais móveis da produtividade média no cultivo da laranja foram adequados levando-se em consideração o mesmo período das análises descritas anteriormente.

De acordo com Perobelli *et al.* (2007) a produtividade agrícola é caracterizada por padrões de localização. Esses padrões de localização são representados por efeitos espaciais, ou seja, a heterogeneidade espacial e a dependência espacial. Sendo assim, o presente estudo utilizou a Análise Exploratória de Dados Espaciais com a finalidade de identificar os padrões de autocorrelação espacial e a detecção de *clusters* espaciais entre os municípios do Estado de São Paulo em relação à produtividade no cultivo da laranja.

4 CONCENTRAÇÃO PRODUTIVA DA LARANJA NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE SÃO PAULO: ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente capítulo realiza a análise exploratória de dados espaciais da produção de laranja nos municípios do Estado de São Paulo e fornece subsídios para o melhor entendimento do padrão locacional setorial. Na primeira parte, diversas metodologias são utilizadas para averiguar quais são os municípios especializados no cultivo da laranja, por meio da localização do emprego. Posteriormente, tais metodologias são utilizadas a fim de verificar a existência da concentração espacial do cultivo da laranja e sua localização. Além da concentração espacial da produtividade da laranja, o estudo, também, analisa os efeitos econômicos e socioeconômicos relacionados à presença do cultivo da laranja nos municípios através da análise exploratória de dados espaciais bivariadas. E, finalmente, na última parte analisam-se os resultados e testes obtidos pela função de produção.

4.1 QUOCIENTE LOCACIONAL (QL): LOCALIZAÇÃO DO EMPREGO NO CULTIVO DA LARANJA

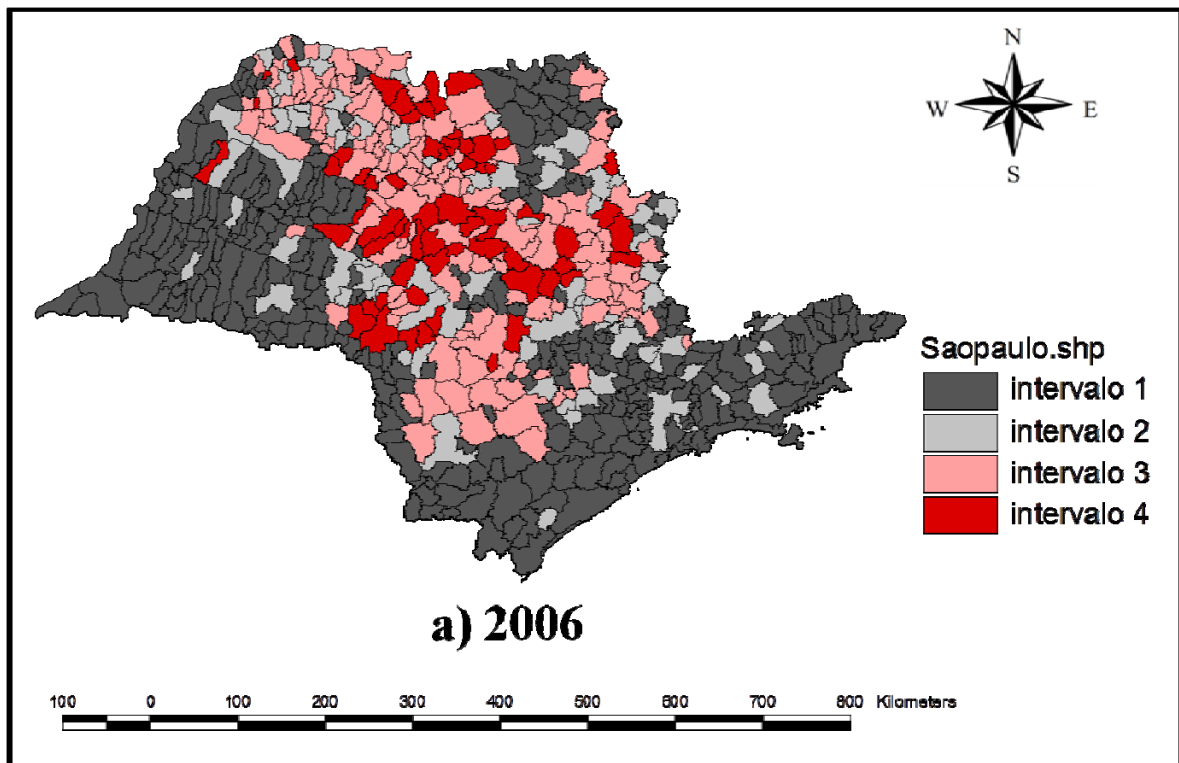
O cálculo do quociente locacional possibilita identificar quais são os municípios especializados na produção de laranja, utilizando o vínculo empregatício (número de empregos formais no setor). Para uma melhor visualização dos municípios e regiões especializados, a Figura 8 traz os mapas do QL municipal do cultivo da laranja para os anos 2006 (a) e 2010 (b).

A partir do cálculo dos quocientes locais da produção municipal utilizou-se a média aritmética simples a fim de definir intervalos para identificar o padrão de concentração locacional. Analisando-se, inicialmente, o quociente locacional calculado para o ano de 2006, conforme intervalos definidos abaixo:

- a) Intervalo 1: $QL = 0$ (não há produção de laranja);
- b) Intervalo 2: $0 < QL < 1$ (não há concentração espacial);
- c) Intervalo 3: $1 < QL < 15,85$ (municípios com QL abaixo da média);
- d) Intervalo 4: $15,85 < QL < 130,02$ (municípios com QL acima da média).

Os municípios que apresentam quociente locacional igual a zero (cor cinza escuro) são aqueles municípios, que não apresentam vínculo empregatício (emprego formal) no cultivo de laranja. Destacam-se principalmente os municípios pertencentes à mesorregião geográfica de Presidente Prudente, Metropolitana de São Paulo e Vale do Paraíba Paulista.

Figura 8 – Quociente locacional do emprego no cultivo da laranja, Estado de São Paulo, 2006



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Os municípios que apresentam quociente locacional no intervalo entre zero e um (cor cinza claro) são aqueles municípios que, apesar de gerar empregos no setor, não são especializados. Destacam-se os municípios pertencentes às microrregiões geográficas de São João da Boa Vista, Batatais, Ribeirão Preto e Jales.

Para os municípios que apresentam QL abaixo da média (cor rosa) destacam-se aqueles pertencentes às microrregiões geográficas de São José do Rio Preto (principalmente, os municípios Bálsamo, Icém, Mirassol e Potirendaba), Jales (tais como, Aparecida d'Oeste, Palmeira d'Oeste e Santa Rita d'Oeste), Votuporanga (tais como, Américo de Campos, Riolândia e Álvares Florence), Araraquara

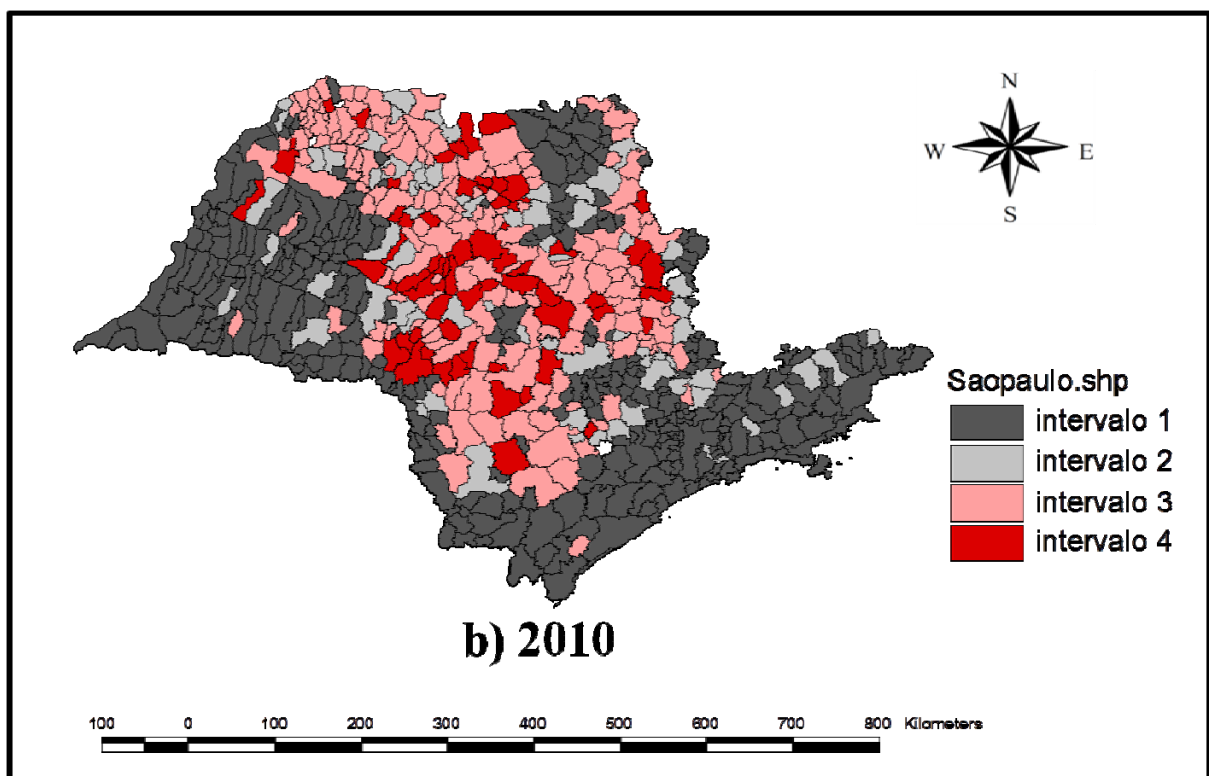
(destaque para os municípios, Motuca e Dobrada) e Jaboticabal (destaque para os municípios Vista Alegre do Alto e Santa Ernestina).

Já os municípios que apresentam QL acima da média (cor vermelha) destacam-se aqueles pertencentes às microrregiões geográficas de Bauru (tais como, Ubirajara, Lucianópolis, Reginópolis e Borebi), São José do Rio Preto (tais como, Adolfo, Altair, Onda Verde e Guaraci) e Araraquara (tais como, Boa Esperança do Sul, Borborema, Gavião Peixoto, Rincão e Tabatinga).

Na análise do quociente locacional para o ano de 2010 definiu-se os seguintes intervalos para o quociente locacional de cada município, Figura 9:

- a) Intervalo 1: $QL = 0$ (não há produção de laranja);
- b) Intervalo 2: $0 < QL < 1$ (não há concentração espacial);
- c) Intervalo 3: $1 < QL < 18,93$ (municípios com QL abaixo da média);
- d) Intervalo 4: $18,93 < QL < 157,37$ (municípios com QL acima da média).

Figura 9 – Quociente locacional do emprego no cultivo da laranja, Estado de São Paulo, 2010



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Os municípios que apresentam QL igual a zero (cor cinza escuro), ou seja, são os municípios que não apresentam vínculo empregatício (emprego formal) no cultivo de laranja (Figura 9). Destacam-se os municípios pertencentes às microrregiões geográficas de Presidente Prudente, Birigui, Assis, Adamantina, Ourinhos e Registro. Já com relação aos municípios que apresentam QL no intervalo entre zero e um (cor cinza claro), ou seja, municípios que, apesar de gerar empregos no setor, não são especializados, destacam-se os municípios pertencentes às microrregiões geográficas de São José do Rio Preto, Campinas, Bragança Paulista e Sorocaba.

Os municípios que apresentam QL abaixo da média (cor rosa), para o ano de 2010, destacam-se aqueles pertencentes às microrregiões geográficas de São José do Rio Preto (tais como, Potirendaba, Cedral, José Bonifácio e Tanabi), Jales (tais como, Dirce Reis, Jales, Mesópolis e Santa Salete), Bauru (tais como, Agudos, Balbinos, Lençóis Paulista, Paulistânia), Fernandópolis (tais como, Guarani d'Oeste, Macedônia e Mira Estrela) e Catanduva (tais como, Ariranha e Pindorama).

Os municípios que apresentam QL acima da média (cor vermelha), para o ano de 2010, destacam-se aqueles pertencentes às microrregiões geográficas de Bauru (tais como, Lucianópolis, Ubirajara, Reginópolis, Uru e Guarantã, entre outros), Araraquara (tais como, Boa Esperança do Sul, Gavião Peixoto e Rincão), Jaboticabal (tais como, Taquaral, Monte Azul Paulista e Taiaçu) e São José do Rio Preto (tais como, Altair, Adolfo e Onda Verde).

Através da análise do QL nos dois períodos selecionados é possível fazer inferências sobre a especialização na produção citrícola no Estado. No que se refere aos municípios que apresentam QL acima da média houve uma pequena queda de 1,5%, comparando-se 2006 e 2010. É possível observar um aumento de cerca de 15% no que se refere aos municípios que apresentaram QL abaixo da média, o que indica um aumento do número de municípios especializados no setor.

Ademais, verificou-se uma queda de cerca de 15% no número de municípios que apresentaram QL entre zero e um, ou seja, aqueles municípios que geram emprego no setor, mas não são especializados, reduzindo, portanto, o número de municípios que não são especializados no cultivo da laranja.

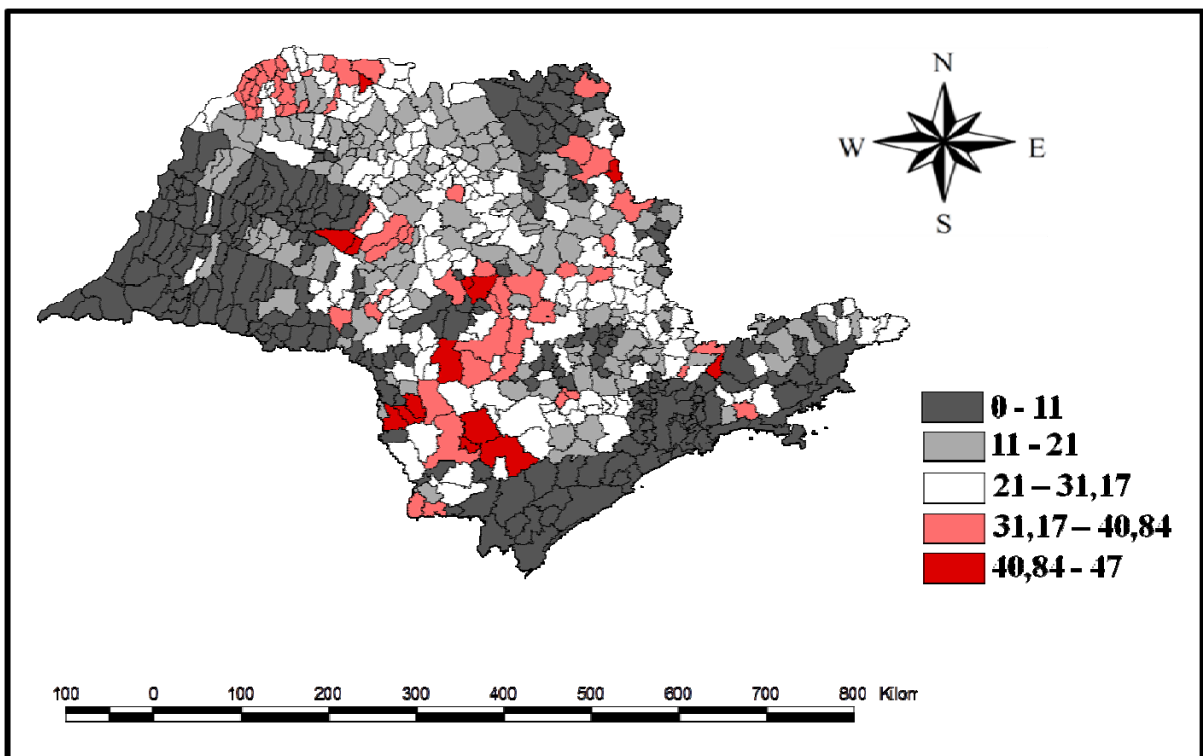
Com relação aos municípios que apresentam QL igual a zero, ou seja, que não possuem vínculo empregatício no setor houve uma queda de 4,5%, indicando que houve uma redução de municípios que cultivam laranja.

A análise do quociente locacional indica um maior número de municípios especializados na produção citrícola. Conforme explica Chalita (2007) atualmente o produtor precisa absorver os novos parâmetros tecnológicos, produtivos e organizacionais. A especialização no setor consiste em uma necessidade determinante para a sua estabilidade no setor. Já que a redução dos custos de transação é a principal via para se reduzir os custos de produção agrícola (e do suco da laranja), considerando, ainda, uma demanda de frutas de melhor qualidade.

4.2 ASSOCIAÇÃO ESPACIAL UNIVARIADA

A distribuição do valor da produtividade média no cultivo da laranja no Estado de São Paulo, para o período de 2008 a 2010, pode ser visualizada pela Figura 10, mostrando, assim, que a distribuição dos municípios produtores não ocorre de forma homogênea.

Figura 10 – Distribuição da produtividade média no cultivo da laranja, Estado de São Paulo, 2008 a 2010



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Como se nota na Figura 10, as mesorregiões geográficas de Araçatuba, Região Metropolitana de São Paulo, Presidente Prudente, Assis e no litoral Sul de São Paulo apresentam a menor produtividade no cultivo da laranja do Estado, regiões que tradicionalmente não são grandes produtoras de laranja. Verifica-se, ainda, que as regiões com maior produtividade são aquelas pertencentes às regiões de Bauru e Itapetininga, no chamado novo polo citrícola. A produtividade nessas regiões tende a ser maior, pois essa região apresenta um regime de chuvas mais regular e a presença de pragas e doenças é menor, consistindo em um atrativo para os produtores.

A distribuição da produtividade média do cultivo da laranja para os municípios do Estado de São Paulo na forma de *Box Map*¹⁹ é apresentada na Figura 11. Esta figura apresenta as observações dispostas no *box plot* e permite identificar *outliers* globais. As regiões na cor azul escuro representam os municípios *outliers* baixos e as regiões na cor vermelha os municípios que são *outliers* altos.

Nos três períodos analisados, (a), (b) e (c), é possível verificar resultados similares. Nesse sentido, nos três períodos não existem municípios que são *outliers* baixos, ou seja, não existem municípios que não seguem o mesmo processo de dependência espacial dos demais, assim, não se tem municípios que exercem influência espúria sobre a medida global de autocorrelação. No que se refere ao *outliers* altos tem-se no primeiro período (a) um *outlier* alto, o município de Mococa, pertencente à mesorregião de Campinas. Já nos demais períodos (b) e (c) não existem municípios que são *outliers* altos.

Através da Figura 11, nos três períodos, é possível verificar a concentração de municípios pertencentes ao segundo quartil, grupo com os valores entre 25% e 50% menores na produtividade média no cultivo da laranja, nas mesorregiões de Assis, Presidente Prudente, Ribeirão Preto, Metropolitana de São Paulo, Litoral Sul Paulista e Vale do Paraíba Paulista.

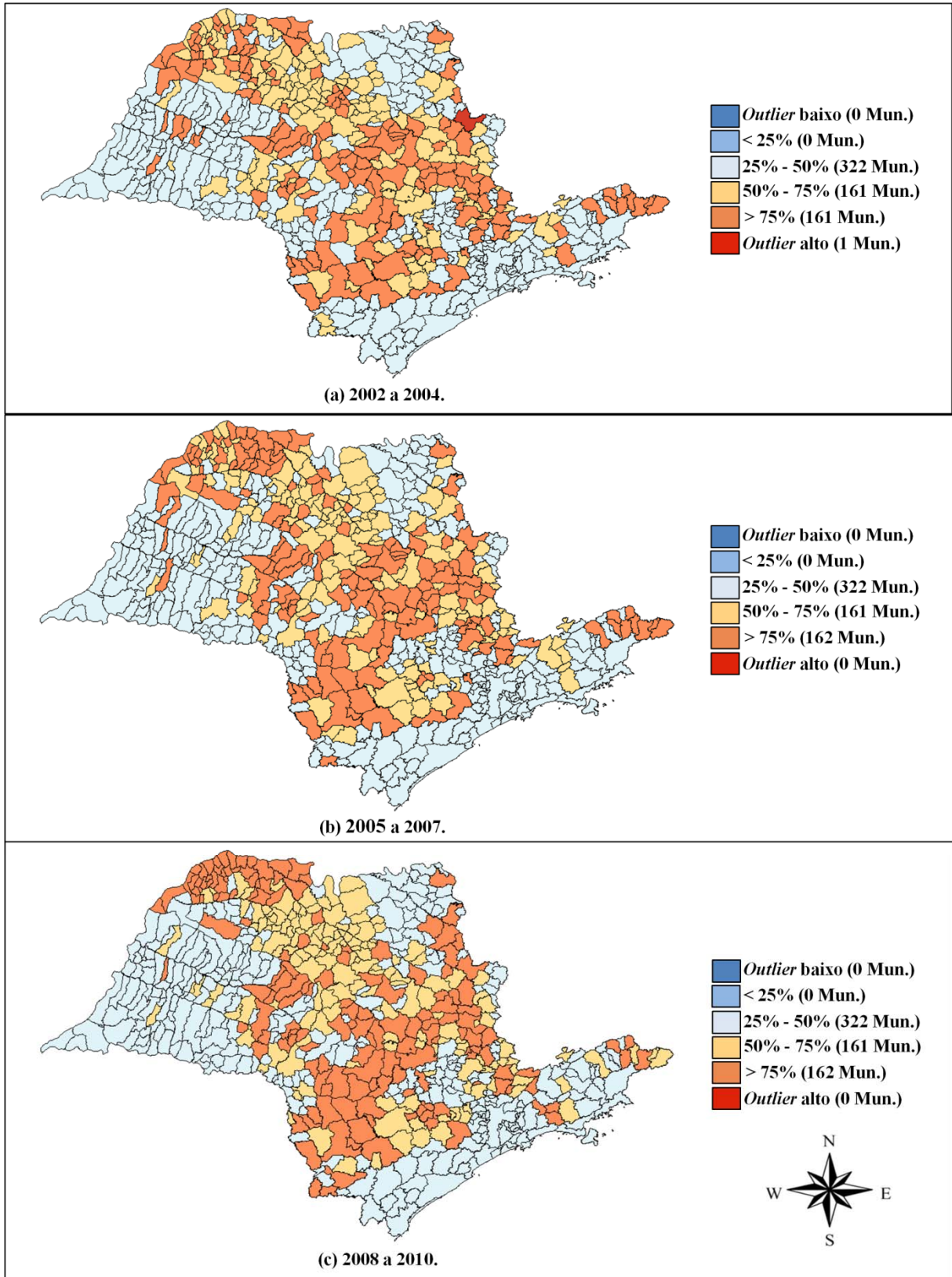
Verifica-se ainda, nos três períodos, (a), (b) e (c), que o número de municípios pertencentes ao terceiro quartil (valores entre 50% e 75%) e quarto quartil (maior que 75%) estão bem distribuídos, nas mesorregiões geográficas de São José do Rio Preto, Campinas, Araraquara e Piracicaba. A presença dos

¹⁹ O *box map* é uma ferramenta para detectar *outliers* globais superiores. Para ser considerado um *outlier* global superior, uma observação precisa estar acima da fronteira superior do intervalo interquartil do *box plot* por um montante que é, no mínimo 1,5 vezes o valor do intervalo interquartil.

municípios com valores maiores de produtividade nessas regiões pode ser atribuída à concentração das indústrias processadoras, atraindo maior número de unidades produtivas para essas regiões.

Além disso, comparando-se os três períodos verifica-se uma maior concentração mais ao norte da mesorregião de São José do Rio Preto e também um deslocamento mais para o Sudoeste do Estado, nas mesorregiões de Bauru e Itapetininga, regiões estas em que o preço da terra ainda é menor, as chuvas são melhor distribuídas ao longo do ano e os riscos com pragas e doenças ainda são menores, com isso a produtividade média nesses municípios tende a ser maior.

Figura 11 – Produtividade média da laranja (2002-2010) considerando os municípios outliers



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

- **I de Moran Global**

Conforme Almeida (2004) os valores I de Moran calculados que excedem o I esperado indicam presença de autocorrelação espacial positiva. Valores de I de Moran calculados que estão abaixo do I esperado indicam uma autocorrelação espacial negativa.

A presença de autocorrelação espacial positiva revela que há uma semelhança entre os valores do atributo estudado (no caso a produtividade média da laranja) e da localização do atributo. Ou seja, a autocorrelação positiva indica, no geral, que municípios que apresentam alta (baixa) produtividade média no cultivo de laranja são rodeados por municípios, que apresentam alta (baixa) produtividade média na produção de laranja.

Por sua vez, uma indicação de autocorrelação negativa indica desigualdade entre os valores da variável estudada e da localização espacial da variável. Ou seja, a autocorrelação negativa indica, no geral, que municípios que apresentam alta (baixa) produtividade média na produção de laranja são rodeados por municípios que apresentam baixa (alta) produtividade média na produção de laranja.

O I de Moran esperado, expresso por $E(I) = -\frac{1}{n-1}$, fornece o valor que seria obtido se não houvesse padrão espacial nos dados, nesse caso especificamente $E(I) = -0,0016$. Sendo que os valores de I acima desse valor indicam autocorrelação espacial positiva e os valores abaixo indicam autocorrelação negativa.

A Tabela 4 indica os valores de I de Moran para a variável produtividade média da laranja para a matriz de pesos espaciais do tipo Rainha (*Queen*). Como pode ser verificado existe autocorrelação espacial positiva entre os municípios, já que o valor I de Moran calculado está acima do valor esperado, com uma significância estatística de 1%.

Tabela 4 – Estatística I de Moran

Variável	Convenção	Ano	I	E(I)
RENDIMENTO	Rainha (<i>Queen</i>)	2002/04	0,4518	-0,0016
		2005/07	0,5025	-0,0016
		2008/10	0,5441	-0,0016

Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias²⁰.

O sinal positivo da estatística I de Moran, Tabela 4, indica que os dados estão concentrados nos municípios, além disso, a magnitude da estatística fornece a força da associação espacial. Verifica-se, que por meio da evolução dos períodos, 2002/2004, 2005/2007 e 2008/2010, que ocorre um aumento da associação espacial positiva, ou seja, tem-se um crescimento da concentração espacial da produtividade média por município do Estado de São Paulo, sugerindo maior concentração espacial da atividade.

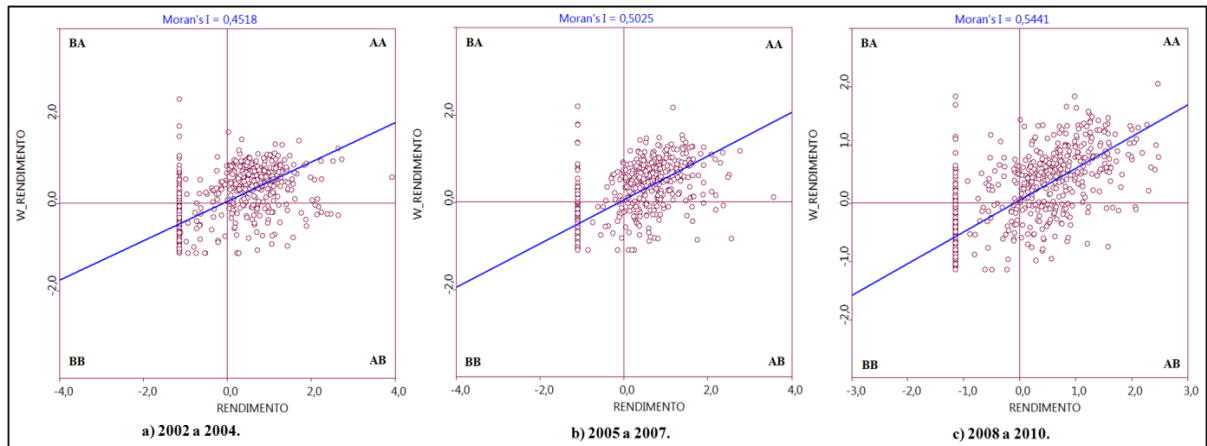
Entretanto, conforme Haddad e Pimentel (2004) explicam a análise da estatística I de Moran a respeito da existência de regimes espaciais, não torna possível a visualização de onde estão esses regimes e a sua evolução ao longo do tempo. Para esta tarefa será utilizado o diagrama de dispersão de Moran.

O diagrama de dispersão de Moran é uma ferramenta gráfica para analisar o I de Moran. Segundo Almeida (2004) para a identificação da existência de autocorrelação espacial é necessário verificar a inclinação da curva apresentada no diagrama de dispersão de Moran. Ou seja, se o coeficiente angular for positivo, existe autocorrelação espacial positiva. Se o coeficiente angular for negativo, haverá autocorrelação negativa.

A Figura 12 apresenta o diagrama de dispersão de Moran para a média trienal da produtividade de laranja. Como era esperado, diante das evidências anteriores, o coeficiente angular é positivo e, portanto, há correlação espacial positiva.

²⁰ Segundo Almeida, Almeida e Sartoris (2006), no teste da pseudo-significância são geradas diferentes permutações dos atributos associados às regiões consideradas. Cada permutação cria um novo arranjo espacial, pois os valores são redistribuídos entre as áreas.

Figura 12 – Diagrama de dispersão de Moran da produtividade média de laranja - São Paulo-2002/2004, 2005/2007 e 2008/2010



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

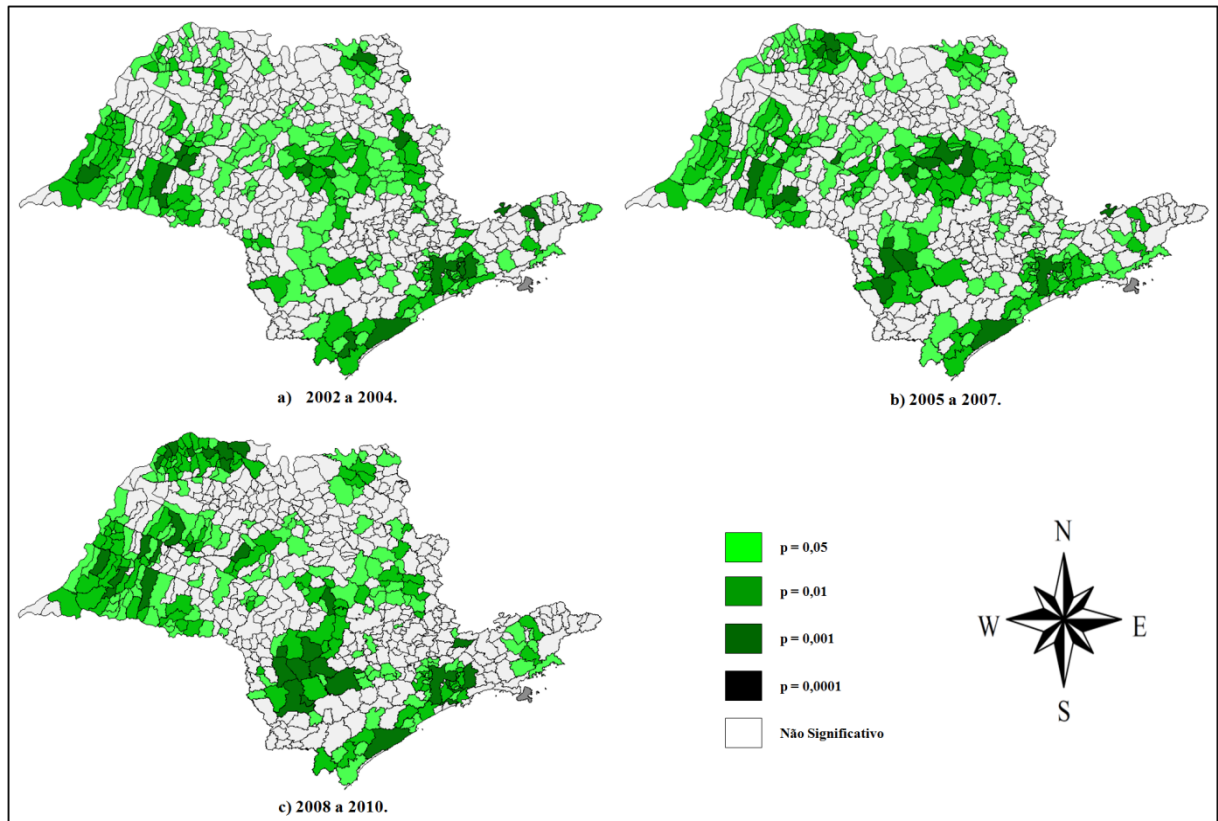
Nota: RENDIMENTO: Produtividade média de laranja nos municípios do Estado de São Paulo; W_RENDIMENTO: defasagem espacial da produtividade de laranja.

O diagrama de dispersão de Moran é dividido em quatro quadrantes, sendo eles: AA, BB, AB e BA, mostrando a associação local espacial entre as regiões e seus vizinhos. Pode-se perceber pela Figura 12, que a produtividade média no cultivo da laranja apresenta associação positiva entre os municípios, pois a maior parte dos pontos concentrou-se no primeiro e no terceiro quadrante. Os municípios, que apresentam alta produtividade média na produção de laranja são cercados por municípios, que também possuem alta produtividade média. A autocorrelação espacial positiva indica a formação de *clusters* com municípios de alta produtividade média na produção de laranja.

• I de Moran Local

Segundo Almeida (2004) a associação linear espacial fornecida pela estatística *I* de Moran Local pode ser fornecida de forma eficiente através do mapeamento dessas unidades espaciais. A Figura 13 apresenta a significância das unidades espaciais através da estatística *I* de Moran local para produtividade média de laranja nos municípios do Estado de São Paulo. No mapa, a cor verde clara representa o nível de significância de 5% e o verde mais escuro 1%.

Figura 13 – Significância da produtividade média no cultivo de laranja no Estado de São Paulo, média trienal de 2002/2004, 2005/2007 e 2008/2010



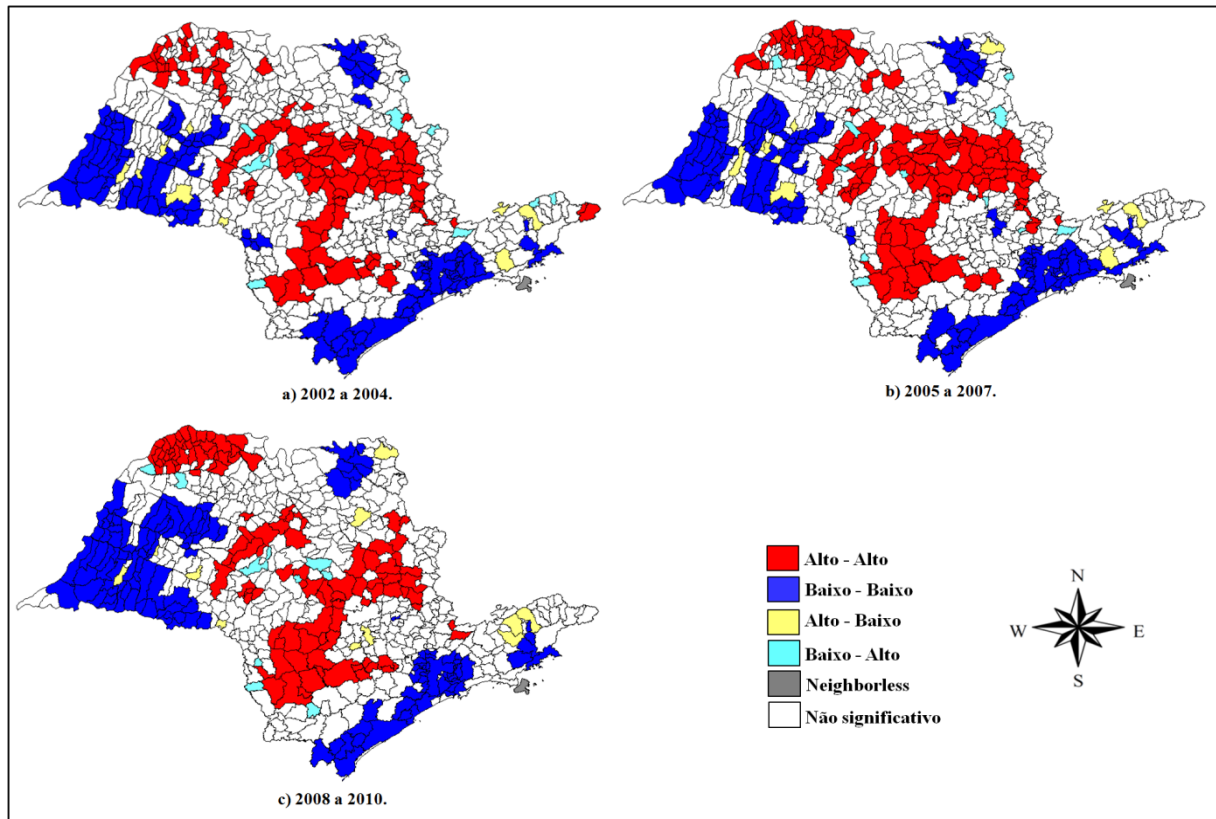
Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

A Figura 14 apresenta os *clusters* significantes para o I de Moran local. Almeida (2004) explica que o mapa de *clusters* ilustra as quatro categorias que são estatisticamente significantes, através da combinação do diagrama de dispersão de Moran e o mapa de significância da associação local.

Dessa forma, pode-se perceber pela Figura 14 que para a média trienal referente ao período (c), 19% dos municípios analisados encontram-se no quadrante AA e cerca de 20% no quadrante BB. No que se refere às regiões atípicas, ou seja, aquelas que apresentam desvios em relação ao padrão global de autocorrelação verificam-se 1,55% dos municípios no quadrante BA e 1,70% no quadrante AB. Os demais resultados referem-se a resultados não significativos e *neighborless*²¹.

²¹ Região em que não há municípios vizinhos que são produtores de laranja.

Figura 14 – Mapa de *clusters* da produtividade média no cultivo de laranja no Estado de São Paulo, média trienal de 2002/2004, 2005/2007 e 2008/2010



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Os mapas de *clusters* indicam a concentração dos municípios que apresentam maior produtividade média. Nesse sentido, a partir da Figura 14, figura (c), para a média trienal de 2008 a 2010, é possível verificar a presença de *clusters* do tipo Alto-Alto (cor vermelha) na região onde se localizam os municípios pertencentes, principalmente, a mesorregião geográfica de São José do Rio Preto, Bauru, Piracicaba e Itapetininga²². Além disso, a presença de *clusters* do tipo Baixo-Baixo (cor azul escuro) pode ser identificada, principalmente, nas mesorregiões geográficas de Araçatuba, Região Metropolitana de São Paulo, Presidente Prudente, Assis e no litoral Sul de São Paulo.

Comparando-se a evolução da produtividade média, Figura 14, (a), (b) e (c), verifica-se maior concentração de *clusters* do tipo Alto-Alto mais ao norte

²² Para a mesorregião de São José do Rio Preto destacam-se os seguintes municípios: Pontes Gestal, Mira Estrela, Guarani d'Oeste, Cardoso e Ponta Linda, Parisi. Com relação aos municípios pertencentes à mesoregião de Bauru destacam-se: Jaú, Itapuí, Botucatu, Guaimbê, Itatinga e Avaré. Já para a mesoregião de Piracicaba destacam-se: Brotas, Leme, Rio Claro e Corumbataí. E por fim, para a mesoregião de Itapetininga encontram-se os seguintes municípios: Taquarivaí, Capão Bonito, Buri e Coronel Macedo.

da mesorregião de São José do Rio Preto. Além disso, a evolução da produtividade média nos municípios indica, também, uma tendência no redirecionamento da formação de *clusters* do tipo Alto-Alto para o Sudoeste do Estado, Figuras 14 (a), (b) e (c), em que o preço da terra ainda é menor, as chuvas são melhor distribuídas ao longo do ano e os riscos com pragas e doenças ainda são menores, com isso a produtividade média nesses municípios tende a ser maior²³.

4.3 ASSOCIAÇÃO ESPACIAL BIVARIADA

A Tabela 5 apresenta o *I* de Moran bivariado, ou seja, o índice comparado entre duas variáveis do modelo. A variável endógena (produtividade média no cultivo da laranja no Estado de São Paulo) é comparada com cada variável exógena do modelo.

Como pode ser verificado, existe autocorrelação espacial positiva entre a produtividade média no cultivo da laranja e as variáveis: área colhida, participação da laranja na área plantada total dos municípios, receita municipal *per capita*, PIB da agropecuária e os índices Firjan para educação e saúde. Quanto ao índice Firjan tem-se no primeiro período (a) a associação espacial positiva, já no segundo período (b) verifica-se a associação espacial negativa. E, por fim, com relação ao índice para emprego e renda verifica-se a presença da autocorrelação espacial negativa nos dois períodos. Isto significa que municípios com alta (baixa) produtividade média no cultivo da laranja estão associados a municípios com altos (baixos) índices da variável considerada (área colhida, participação na área plantada total do município, receita municipal *per capita*, PIB da agropecuária, índice Firjan para educação e saúde).

²³ As condições meteorológicas para o cultivo dos citrus são de extrema importância em todas as fases da cultura, influenciando não só o rendimento como também a qualidade dos frutos (SILVA; VICENTE; CASER, 1986).

Tabela 5 – Teste I de Moran Bivariado para a produtividade da laranja e demais variáveis exógenas, municípios do Estado de São Paulo

Variável	Ano	I	E (I)	P-Valor
A_COLHIDA	2002/04	0,2588	-0,0016	0,001
	2005/07	0,2556	-0,0016	0,001
	2008/10	0,2545	-0,0016	0,001
PART_AREA	2002/04	0,3633	-0,0016	0,001
	2005/07	0,3612	-0,0016	0,001
	2008/10	0,3831	-0,0016	0,001
RECEIT_MUN	2001/03	0,0407	-0,0016	0,001
	2004/06	0,0399	-0,0016	0,001
	2007/09	0,0293	-0,0016	0,001
PIB_AGROP	2001/03	0,1460	-0,0016	0,001
	2004/06	0,1649	-0,0016	0,001
	2007/09	0,1581	-0,0016	0,001
IFDM	2005/07	0,0069	-0,0016	0,371
	2007/09	-0,0307	-0,0016	0,112
EMPR_RENDA	2005/07	-0,0955	-0,0016	0,001
	2007/09	-0,1243	-0,0016	0,001
EDUCACAO	2005/07	0,1566	-0,0016	0,001
	2007/09	0,1823	-0,0016	0,001
SAUDE	2005/07	0,1532	-0,0016	0,001
	2007/09	0,0916	-0,0016	0,001

Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias.

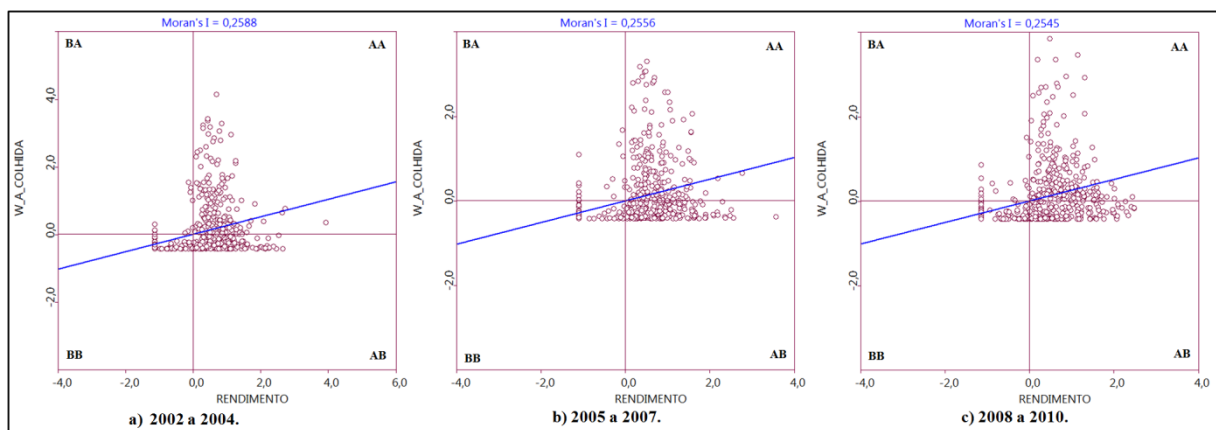
O resultado do teste I de Moran Bivariado (I) para a produtividade média no cultivo da laranja e área colhida da cultura (A_COLHIDA), apresentado na Tabela 5, é de 0,2588, no período de 2002/04, 0,2556 no período de 2005/07 e 0,2545 no período de 2008/10, com p-valor de 0,001. O I de Moran esperado fornece o valor que seria obtido se não houvesse padrão espacial nos dados, é igual a -0,0016. Ou seja, os resultados maiores que o I de Moran esperado indicam que os municípios com produtividade de laranja acima (abaixo) da média estão associados a municípios com área colhida de laranja acima (abaixo) da média.

O Diagrama de Dispersão de Moran consiste uma abordagem alternativa e permite melhor interpretação do resultado obtido pelo teste I de Moran bivariado, em que os dados são divididos em quatro quadrantes, de acordo com a

associação espacial entre a produtividade média e a área colhida de laranja em um município e seus vizinhos.

O Diagrama de Dispersão de Moran, conforme Figura 15, apresenta no eixo horizontal a variável de interesse produtividade média da laranja (RENDIMENTO) para os períodos 2002/04, 2005/07 e 2008/10, respectivamente, e no eixo vertical, a área colhida de laranja para o mesmo período. Por meio da Figura 15 é possível verificar a presença de autocorrelação espacial positiva, o que corrobora o teste do I de Moran bivariado.

Figura 15 – Diagrama de dispersão de Moran para a produtividade média e área colhida de laranja - São Paulo - 2002/2004, 2005/2007 e 2008/2010



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora.

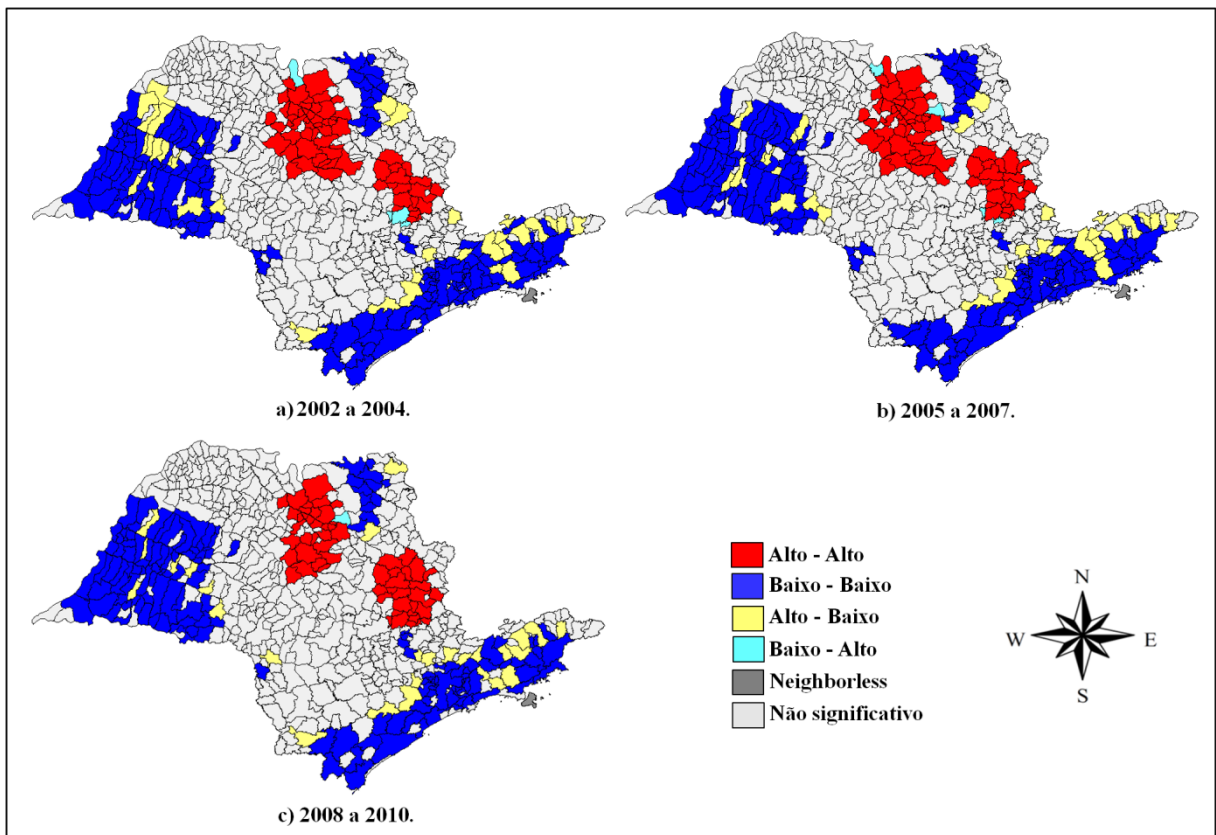
No entanto, o Diagrama de Dispersão de Moran apresenta certa limitação na avaliação estatística das regiões AA, BB, AB e BA. Dessa forma, o resultado obtido pelo I de Moran bivariado pode ocultar padrões locais de autocorrelação espacial, e assim, se faz necessário a utilização do mapa de *clusters* bivariados.

O mapa de *clusters*, Figura 16, apresenta a associação espacial local bivariada para a produtividade média e área colhida da laranja para os períodos de 2002/04, 2005/07 e 2008/10. Ou seja, apresenta concentrações de municípios com produtividade de laranja acima (abaixo) da média, circundados por vizinhos que apresentam área colhida acima (abaixo) da média, com significância estatística de 1% para o I de Moran Local bivariado.

Pela Figura 16 é possível verificar que para o período de 2002/04 (a), 11% dos municípios encontram-se no quadrante AA e 25% no quadrante BB. No que se refere às regiões atípicas, ou seja, aquelas que apresentam desvios em

relação ao padrão global de autocorrelação verificam-se 5,5% dos municípios no quadrante BA e 0,60% no quadrante AB, e cerca 58% dos municípios analisados deram não significativos. Com relação ao período de 2008/10 (c) verifica-se que houve um aumento de resultados não significativos, totalizando 63% e uma redução de *clusters* do tipo AA e BB para 9% 22%, respectivamente, e 6% referem-se aos quadrantes AB, BA e *neighborless*²⁴.

Figura 16 – Mapa de *clusters* bivariados da produtividade média e área colhida de laranja - São Paulo - 2002/2004, 2005/2007 e 2008/2010



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias.

A Figura 16 permite observar que nos três períodos, (a), (b) e (c), existe a presença de *clusters* do tipo Alto–Alto (cor vermelha) nos municípios pertencentes às mesorregiões geográficas de Campinas, São José do Rio Preto, Araraquara, Ribeirão Preto e Piracicaba. Indicando, assim, as regiões em que a produtividade acima da média está relacionada a uma área colhida de laranja que superam a média. Essa concentração pode ser explicada devido à localização das

²⁴ Região em que não há municípios vizinhos que são produtores de laranja.

principais indústrias processadoras de suco, tais como: Citrosuco e Citrovita, Cutrale, Dreyfus, Bascitrus, entre outras.

Além disso, é possível observar a presença de *clusters* do tipo Baixo–Baixo (cor azul escura) nos municípios pertencentes às mesorregiões de Presidente Prudente, Marília, Assis e Araçatuba, no Noroeste do Estado, e também nos municípios pertencentes às mesorregiões do Vale do Paraíba Paulista e Região Metropolitana de São Paulo, no Sudoeste do Estado, o que indica regiões em que a produtividade da laranja abaixo da média está circundada por municípios com área plantada que também estão abaixo da média.

A concentração da produção de laranja nessas regiões pode ser explicada devido à concentração e expansão das indústrias processadoras de suco de laranja. Conforme explica Maia (1996), nas décadas de 70 e 80 o desenvolvimento de novos pomares ocorreu tendo como polos de atração as indústrias processadoras de suco de laranja. A produção de laranja concentrou-se nas regiões de Limeira, Bebedouro e municípios no noroeste do Estado. Nesse período houve a implantação e a expansão de fábricas de suco concentrado, induzindo o plantio de laranjais no interior paulista.

Conforme Tozatti (2005), o avanço da citricultura ocorreu de forma desordenada, sem o planejamento adequado para que a expansão da produção fosse feita de forma sustentável. Os pomares foram instalados em regiões com alto *déficit* hídrico e em solos marginais, assim, não se considerou a fertilidade do solo, a região de cultivo ou o porta-enxerto utilizado. Antigamente visavam-se os lucros imediatos, diante do preço alto da caixa de laranja na época, o problema acabava sendo mascarado e a baixa eficiência do setor não aparecia. Atualmente, com os preços mais baixos e custos cada vez mais altos, está difícil continuar a produção com lucratividade suficiente para que o produtor continue investindo na cultura.

De acordo com Caser e Amaro (2004), a citricultura paulista precisa focar no aumento da competitividade do setor, com a elevação da produtividade e da qualidade, reduzindo os custos unitários de produção. O aumento da competitividade do setor é uma exigência para uma nova alavancagem do setor, visando o desenvolvimento sustentável da citricultura. Neves *et al.* (2010) explicam que as maiores propriedades, que empregam alta tecnologia, tendem a se adequar mais facilmente às exigências que o mercado vem impondo, como leis trabalhistas

mais rigorosas e uso e controle de pesticidas; adicionalmente possuem maior poder de compra de insumos.

Os dados da Fundecitrus (2012) indicam que cerca de 90% dos produtores de laranja são de pequeno porte, 8% são de médio porte e apenas 2% são propriedades de grande porte. Viegas (2009) explica que o baixo preço da laranja vem impondo perda da produtividade e acúmulo de dívidas, impedindo que a maior parte dos pequenos e médios produtores consiga renovar os seus pomares, o que tem levado esses produtores a abandonarem o setor citrícola.

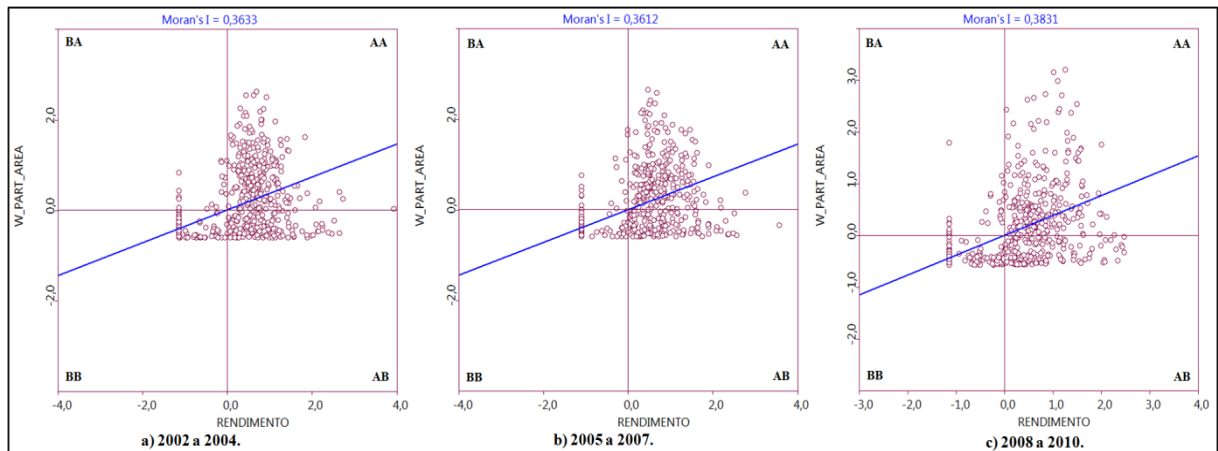
Para Boteon e Pagliuca (2010), outro problema que tem ameaçado a citricultura paulista é a elevação do custo de oportunidade com outras culturas, tais como a cana-de-açúcar e o eucalipto. A fim de verificar tal evidência, testa-se a associação espacial entre a produtividade média da laranja e a participação da laranja na área total plantada (lavoura temporária e permanente) dos municípios.

O teste *I* de Moran bivariado para a produtividade média da laranja e a participação da laranja na área plantada total dos municípios (PART_AREA), conforme Tabela 5, apresenta o resultado de 0,3633 no período 2002/04, 0,3612 para 2005/07 e de 0,3831 para o período de 2008/10, com p-valor de 0,001, o que indica a presença de autocorrelação espacial positiva.

Os resultados indicam que municípios que apresentam elevada produtividade média no cultivo da laranja são vizinhos de outros municípios que apresentam alta participação da laranja na área plantada total dos municípios ou, alternativamente, que municípios com baixa produtividade média no cultivo da laranja são circundados por outros municípios que também apresentam baixa participação do cultivo de laranja na área plantada total.

A ilustração do resultado obtido pelo teste *I* de Moran bivariado é apresentada no Diagrama de Dispersão de Moran. O Diagrama de Dispersão de Moran, Figura 17, apresenta no eixo horizontal a produtividade média no cultivo da laranja para os períodos 2002/2004, 2005/2007 e 2008/2010, respectivamente, e no vertical, a participação da área plantada total dos municípios para o mesmo período, indicando a presença de autocorrelação espacial positiva, o que confirma o teste do *I* de Moran bivariado.

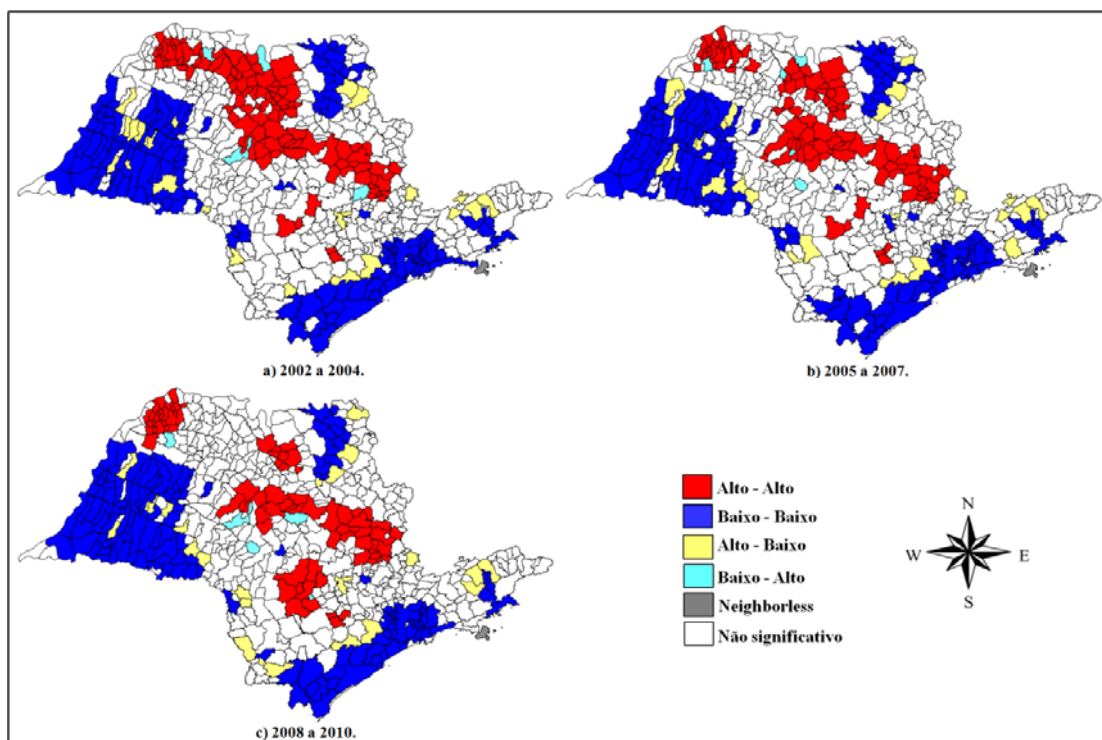
Figura 17 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e participação da laranja na área plantada total - São Paulo - 2002/2004, 2005/2007 e 2008/2010



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Conforme Perobelli e Haddad (2003) o resultado obtido pelo I de Moran bivariado pode ocultar padrões locais de autocorrelação espacial são construídos os mapas de *clusters* bivariados, conforme Figura 18.

Figura 18 – Mapa de *clusters* bivariados da produtividade média da laranja e participação da laranja na área plantada total - São Paulo - 2002/2004, 2005/2007 e 2008/2010



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias.

A Figura 18 permite verificar que no período 2002/2004 (a), 17% dos municípios encontram-se no quadrante AA e 25% no quadrante BB, sendo que 55% dos municípios analisados apresentaram resultados não significativos, os demais resultados referem-se aos quadrantes AB e BA e *neighborless*. No período 2008/2010 (c) verifica-se que houve uma redução nos municípios pertencentes ao quadrante AA e BB, totalizando, respectivamente, 12 e 23%, e um aumento de municípios que apresentaram resultados não significativos, totalizando 60%.

O mapa de *clusters* bivariados para a produtividade e participação da laranja na área plantada total dos municípios indica as concentrações dos municípios com produtividade de laranja acima (abaixo) da média com municípios vizinhos, que apresentam uma participação de laranja na área plantada total acima (abaixo) da média, considerando uma significância estatística de 1% para o *I* de Moran Local bivariado.

É possível observar na Figura 18 a presença de *clusters* do tipo Alto–Alto (cor vermelha) nos municípios pertencentes às mesorregiões geográficas de Campinas, Piracicaba e Araraquara, indicando, assim, que os municípios com alta produtividade média no cultivo da laranja são rodeados por outros municípios que apresentam alta participação da laranja na área plantada total do município.

Por meio da Figura 18 também é possível identificar o deslocamento de *clusters* do tipo Alto-Alto para o Sudoeste do Estado entre o segundo (mapa b) e o terceiro período (mapa c), localizando-se nas mesorregiões geográficas de Bauru e Itapetininga.

Comparando-se os períodos (a), (b) e (c) constata-se a redução na formação de *clusters* do tipo AA, que possivelmente pode ser explicado pelo aumento do custo de oportunidade com outras culturas agrícolas, sinalizando a paulatina redução da área plantada de laranja. Além disso, é possível verificar que a expansão da citricultura no Estado de São Paulo está pouco relacionada à presença da monocultura. Kageyama (2004) identificou as principais “monoculturas” dos municípios do Estado de São Paulo, selecionando-se a cana, a laranja, a soja e as pastagens. Para a laranja foi possível verificar que apenas sete municípios do Estado de São Paulo apresentaram monocultura para a citricultura.

O estudo de Olivette *et al.* (2003) contribui para a explicação dos resultados vistos anteriormente, mostrando, que em linhas gerais, a evolução da produtividade da terra na agricultura paulista, inclusive para laranja, ocorreu

mediante a adoção de tecnologias poupadoras de terra para o aumento da produção. Além disso, o dinamismo do Complexo Agroindustrial Citrícola pode vir a motivar toda a cadeia produtiva, conduzindo a melhores tratamentos culturais na lavoura e, por consequência, maior produtividade nas safras futuras.

Com relação à presença de monocultura, o trabalho de Olivette *et al.* (2003) comprova que o aumento da produção agrícola tem sido causado pela diminuição da diversidade das culturas, gerando sistemas de produção e regiões altamente especializadas e heterogêneas entre si para um mesmo tipo de lavoura. A maior especialização ocorre pelo direcionamento de tecnologias para esses sistemas produtivos, aumentando a capacidade de produção dessas regiões da seguinte forma: transformando solos, reduzindo custos, diminuindo os ciclos produtivos, utilizando defensivos químicos, criando novas variedades de plantas resistentes a pragas e doenças.

Conforme Neves *et al.* (2005), o setor passa por constantes ajustes, adaptando-se às novas condições de produção, com melhores tratamentos culturais e principalmente adensamento do plantio, melhores tecnologias na produção, acarretando em aumentos na produtividade do setor²⁵.

A tendência de maior densidade do plantio tem sido uma necessidade crescente no Estado de São Paulo, não só visando o aumento da produção por planta, mas também devido à disponibilidade e custo da terra, energia, aumento dos custos fixos e problemas fitossanitários (STUCHI, 2005).

A área colhida de laranja no Estado de São Paulo diminuiu 3% nos últimos 10 anos, enquanto a produtividade média no cultivo teve um aumento de 17%. Este avanço foi conseguido, entre outros fatores, pela maior quantidade de pomares adensados. Na década de 1980, o adensamento do plantio mais utilizado era de 250 plantas/ha, passando para 357 plantas/ha na década de 1990, para 476 plantas/ha nos anos 2000 e, atualmente, os pomares são adensados com 833 plantas/ha (SIDRA/IBGE, 2012); (LOPES; TROMBIN; NEVES, 2010).

Ademais, tem-se a utilização de mudas com melhor qualidade, o crescimento da citricultura irrigada e o tratamento fitossanitário realizado

²⁵ De acordo com Neves *et al.* (2007, p. 48) os pomares mais novos são os grandes responsáveis por esse ganho de produtividade, em função de quatro fatores: alta densidade, material genético das plantas, rígido controle fitossanitário, trato cultural adequado e uso de irrigação em alguns casos (cerca de 15% de toda área citrícola), sendo que este último fator também contribuiu para uma menor variação entre as safras.

adequadamente, que vem contribuindo para uma melhor produtividade e evitando a perda de frutos (LOPES; TROMBIN; NEVES, 2010).

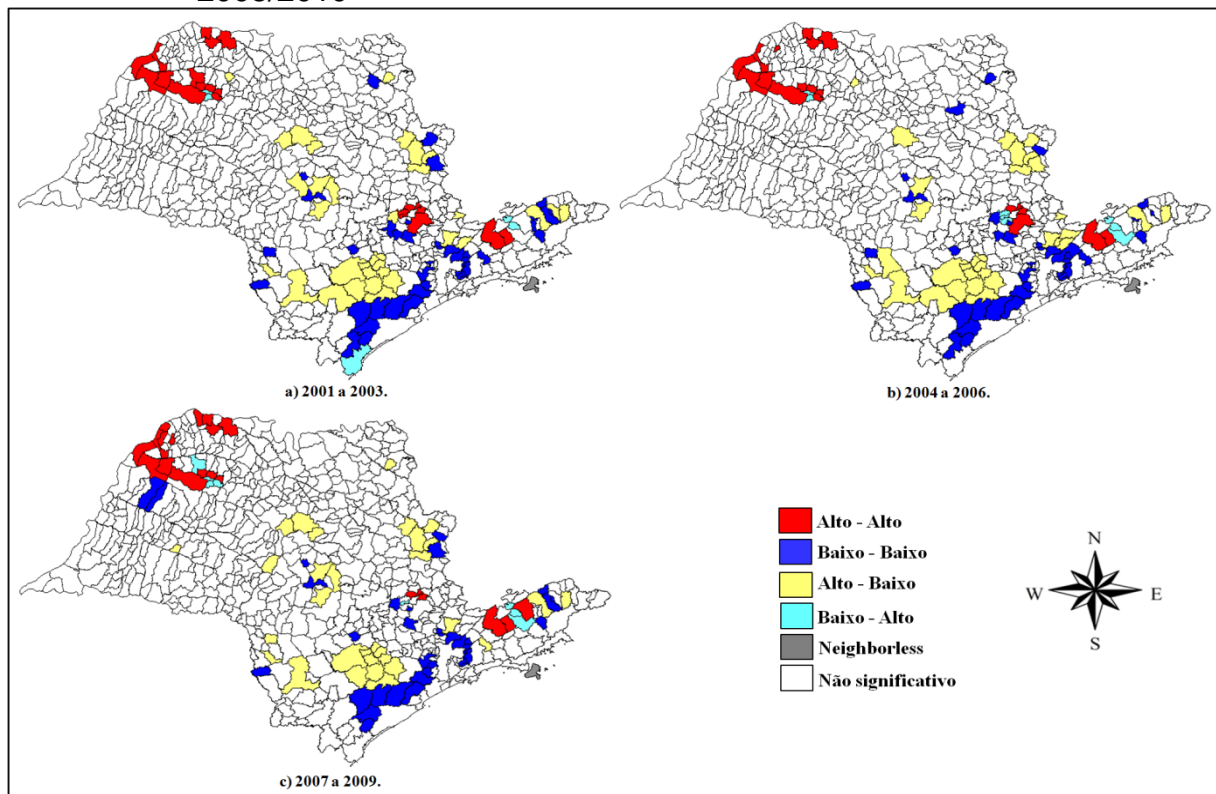
Diante desse cenário a mudança o padrão tecnológico da citricultura paulista é visível. Buscando maiores ganhos de produtividade, consolidação e crescimento da citricultura em regiões antes periféricas na produção, mudanças no padrão produtivo, uso intensivo de tecnologia e mais eficiência na utilização dos recursos disponíveis, tais como, pessoal, insumos e máquinas (LOPES; TROMBIN; NEVES, 2010).

Um possível efeito econômico, gerado pela presença do cultivo da laranja sobre determinada região, é o aumento da receita municipal *per capita*. Para testar essa hipótese utiliza-se o teste *I* de Moran bivariado para a produtividade média da laranja e a receita municipal *per capita* (RECEIT_MUN). Os resultados obtidos, conforme a Tabela 5 apresenta o resultado de 0,0407 no período 2001/03, 0,0399 para 2004/2006 e de 0,0293 para o período de 2007/2009, o que indica a presença de autocorrelação espacial positiva. Embora os *I* de Moran apresentem um valor baixo nos três períodos analisados, ambos indicam que há uma similaridade entre os valores do atributo estudado e a localização espacial do atributo. Ou seja, a autocorrelação espacial positiva indica que, no geral, os municípios que apresentam alta produtividade média no cultivo da laranja são cercados por outros municípios que apresentam alta receita municipal *per capita*.

O mapa de *clusters* bivariados para a produtividade média no cultivo da laranja e a receita municipal *per capita* dos municípios indica as concentrações dos municípios com produtividade de laranja acima (abaixo) da média com municípios vizinhos que apresentam uma receita municipal *per capita* acima (abaixo) da média, considerando uma significância estatística de 1% para o *I* de Moran Local bivariado.

A Figura 19 apresenta, nos três períodos analisados – (a), (b) e (c) - maior formação de *clusters* do tipo Alto-Alto na mesorregião de São José do Rio Preto. No entanto, como apenas 15% dos municípios analisados apresentaram resultados estatisticamente significativos, não é possível sugerir informações expressivas entre a receita municipal *per capita* e a produtividade no cultivo da laranja para os municípios do Estado de São Paulo.

Figura 19 – Mapa de *clusters* bivariados da produtividade média de laranja e receita municipal *per capita* - São Paulo - 2002/2004, 2005/2007 e 2008/2010



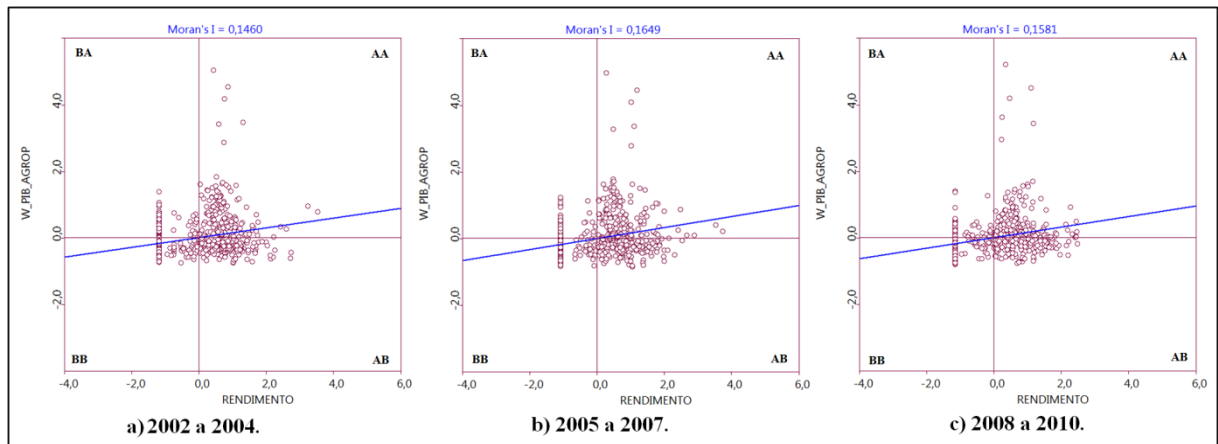
Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias.

Outro efeito econômico, gerado pela presença do cultivo da laranja sobre determinada região, é o aumento do PIB da Agropecuária. Para testar essa hipótese utiliza-se o teste *I* de Moran bivariado para a produtividade média no cultivo da laranja e o PIB na agropecuária (PIB_AGROP). Os resultados obtidos, conforme Tabela 5, apresenta o resultado de 0,1460 no período 2001/2003, 0,1649 para 2004/2006 e de 0,1581 para o período de 2007/2009, indicando a presença de autocorrelação espacial positiva.

A ilustração do resultado obtido pelo teste *I* de Moran bivariado é apresentada no Diagrama de Dispersão de Moran (Figura 20), apresenta no eixo horizontal a produtividade média no cultivo da laranja para os períodos 2001/2003, 2004/2006 e 2007/2009, respectivamente, e no vertical, o PIB da agropecuária nos municípios para o mesmo período, indicando a presença de autocorrelação espacial positiva.

Figura 20 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e PIB da Agropecuária - São Paulo - 2001/2003, 2004/2006 e 2007/2009



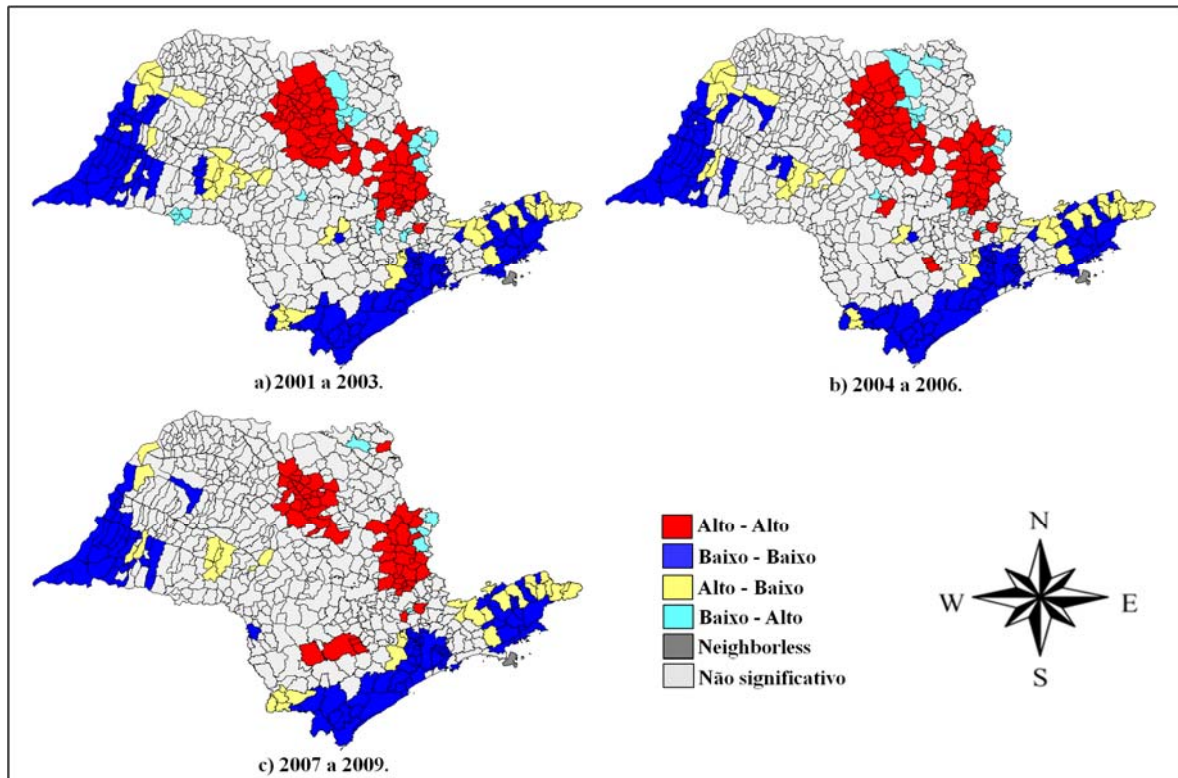
Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Para confirmar a existência de autocorrelação espacial, a inclinação da curva apresentada pelo Diagrama de Dispersão de Moran deve ser positiva, o que pode ser corroborado através da Figura 20, para os três períodos analisados, (a), (b) e (c), o que corrobora a presença de autocorrelação espacial positiva, sendo assim, os municípios com elevada produtividade média no cultivo da laranja são cercados por municípios que apresentam alto PIB da Agropecuária.

O mapa de *clusters* bivariados para a produtividade média no cultivo da laranja e PIB da agropecuária indica as concentrações dos municípios com produtividade no cultivo da laranja acima (abaixo) da média com municípios vizinhos que apresentam um PIB da agropecuária acima (abaixo) da média, considerando uma significância estatística de 1% para o *I* de Moran Local bivariado.

Pelo mapa de *clusters* (Figura 21) é possível observar que para o período de 2001/03 (a), 13% dos municípios encontram-se no quadrante AA e 16% no quadrante BB e cerca de 61% dos resultados deram não significativos, os demais 10% referem-se às regiões atípicas. Para o período de 2007/2009 (c) verifica-se um aumento de resultados não significativos para 69%, um aumento de cerca de 12%, e uma redução nos municípios pertencentes aos quadrantes AA e BB, passando para 10% e 14,5%, respectivamente. Os demais resultados (6,5%) referem-se às regiões atípicas.

Figura 21 – Mapa de *clusters* bivariados da produtividade média de laranja e PIB da Agropecuária - São Paulo - 2001/2003, 2004/2006 e 2007/2009



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias.

A Figura 21 apresenta, nos três períodos analisados – (a), (b) e (c) - maior formação de *clusters* do tipo Alto-Alto nas mesorregiões de Campinas, São José do Rio Preto, Ribeirão Preto, Araraquara e Piracicaba. Além disso, é possível verificar um deslocamento dos *clusters* do tipo Alto-Alto para as mesorregiões geográficas de Itapetininga, Bauru. Embora tenha sido verificado redução de *clusters* do tipo AA e um aumento dos resultados não significativos, cabe destacar que os municípios citrícolas tendem a apresentar os maiores PIBs do Brasil (VIEGAS, 2009).

De acordo com estudo da Secretaria de Economia e Planejamento (SEP, 2010) do Estado de São Paulo, o cultivo da laranja, as indústrias processadoras e outros serviços ligados à citricultura, representam uma atividade econômica de grande importância, nas Regiões Administrativas (RA) de Barretos (destacam-se os municípios de Barretos, Bebedouro e Olímpia), Campinas, Central (destaca-se os municípios de Araraquara e Matão), São José do Rio Preto e

Catanduva, contribuindo de forma significativa no Produto Interno Bruto (PIB) dessas regiões.

Além disso, de acordo com Neves *et al.* (2010) no período de 1962 a 2009 a citricultura exportou, em valores de 2009, cerca de US\$ 60 bilhões ou R\$ 111 bilhões, trazendo, em média, US\$ 1,3 bilhão por ano em divisas ao país. Como o Estado de São Paulo concentra cerca de 80% da produção total do país, torna-se evidente a importância desse setor na geração de riquezas aos municípios produtores.

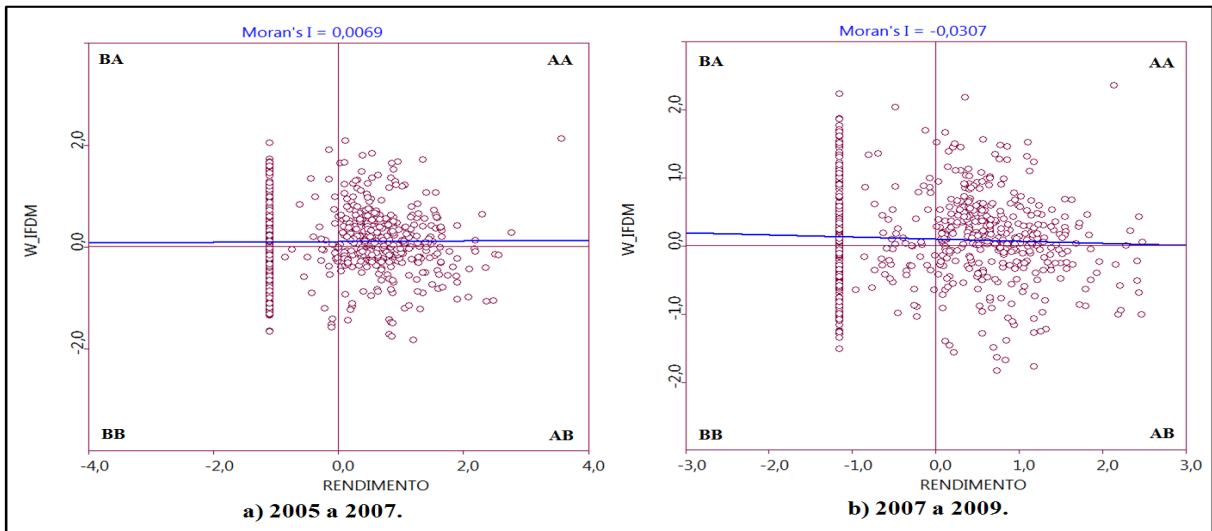
Os testes realizados a seguir permitem avaliar melhor os efeitos da agroindústria citrícola sobre o ambiente socioeconômico. A relação entre a produtividade média no cultivo da laranja e o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) permite testar se a presença da agroindústria citrícola em determinada região implica em um nível de desenvolvimento abaixo ou acima da média do Estado. O IFDM acompanha o desenvolvimento dos municípios brasileiros em três áreas: emprego e renda, educação e saúde, permitindo, assim, um melhor detalhamento da situação dos municípios.

O teste *I* de Moran bivariado para a produtividade média no cultivo da laranja e o IFDM, apresentado na Tabela 5, mostra o resultado de 0,0069 no período de 2005/07 e de -0,0307 em 2007/09, com p-valor, respectivamente, de 0,371 e 0,112. Os resultados indicam que no primeiro período (a) existe a presença de associação espacial positiva, apesar do baixo valor de *I* de Moran. No entanto, no segundo período (b), o resultado do *I* de Moran apresentou-se abaixo do $E(I)$, caracterizando, assim, a presença de autocorrelação espacial negativa. Ou seja, tem-se a relação inversa entre a produtividade média no cultivo da laranja e o IFDM.

O Diagrama de Dispersão de Moran bivariado para a produtividade média no cultivo da laranja e o IFDM, apresentado na Figura 22, mostra que no segundo período a inclinação da curva é negativamente inclinada, o que confirma a presença da autocorrelação espacial negativa.

A autocorrelação espacial negativa indica que municípios com produtividade de laranja acima (abaixo) da média são cercados por vizinhos com IFDM abaixo (acima) da média. O resultado sugere uma piora na relação existente entre as variáveis nos dois períodos, caracterizando, possivelmente, piora do índice de desenvolvimento dos municípios diante da presença do cultivo da laranja em determinada região.

Figura 22 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) - São Paulo - 2005/2007 e 2007/2009



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

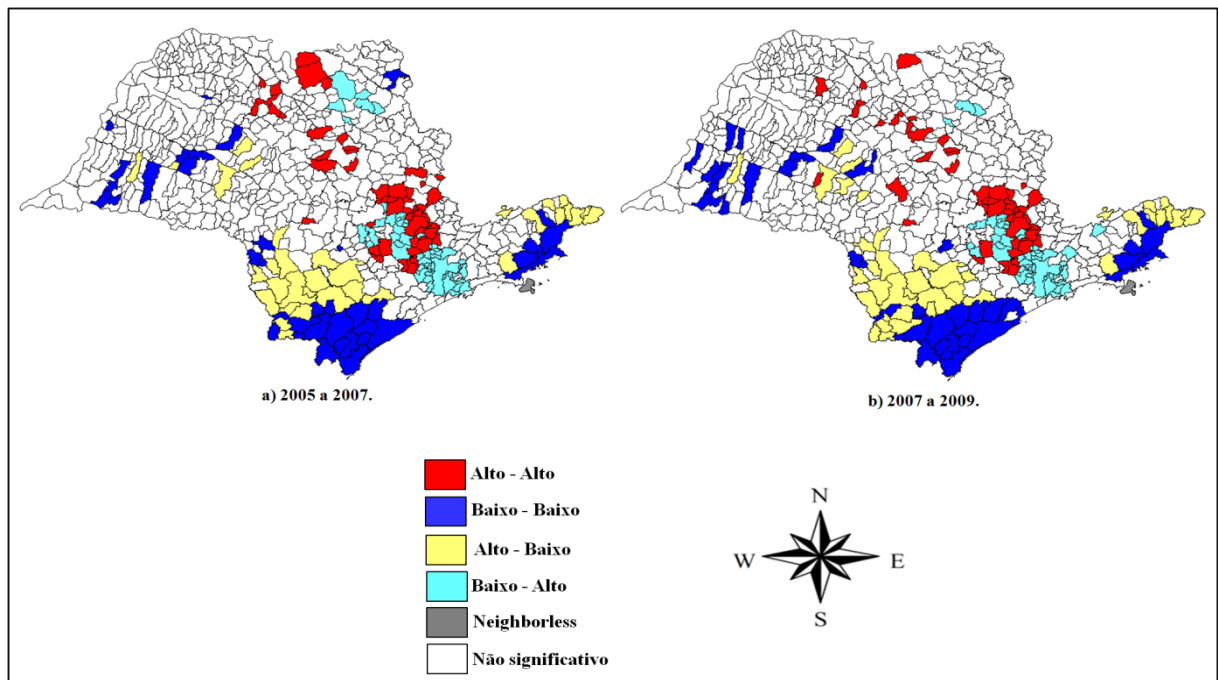
O mapa de *clusters* bivariado para a produtividade média da laranja e o IFDM, Figura 23, apresenta os tipos de associação espacial existentes entre as variáveis, destacando somente as estatisticamente significantes ao nível de 1% para o *I* de Moran Local bivariado.

É possível observar nos dois períodos – (a) e (b) - uma grande parte dos municípios apresentaram resultados não significativos, cerca de 70% para cada período. Com relação aos municípios pertencentes aos quadrantes AA e BB nos dois períodos analisados verifica-se que aproximadamente 8% e 6%, respectivamente, dos municípios encontram-se nesses quadrantes. Os demais resultados, 16% para cada período, refere-se às regiões atípicas.

Através do mapa de *clusters* bivariado da produtividade média e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), Figura 23, é possível verificar que nos dois períodos, (a) e (b), existem poucos resultados estatisticamente significativos. É possível, portanto, identificar, no período (a), poucos *clusters* do tipo Alto-Alto principalmente nas mesorregiões geográficas de Campinas, Macro Metropolitana Paulista e Piracicaba. Com relação ao segundo período (b) é possível verificar a existência de poucos *clusters* do tipo AA, que estão localizados principalmente nas mesorregiões geográficas de Campinas e São José do Rio Preto e Macro Metropolitana Paulista. Observa-se, ainda, a formação de *clusters* do tipo

Baixo-Baixo, nos dois períodos, nas mesorregiões geográficas de Itapetininga e Vale do Paraíba Paulista e no Litoral Sul Paulista.

Figura 23 – Mapa de clusters bivariados da produtividade média e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – São Paulo – 2005/2007 e 2007/2009



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância estatística de 1%.

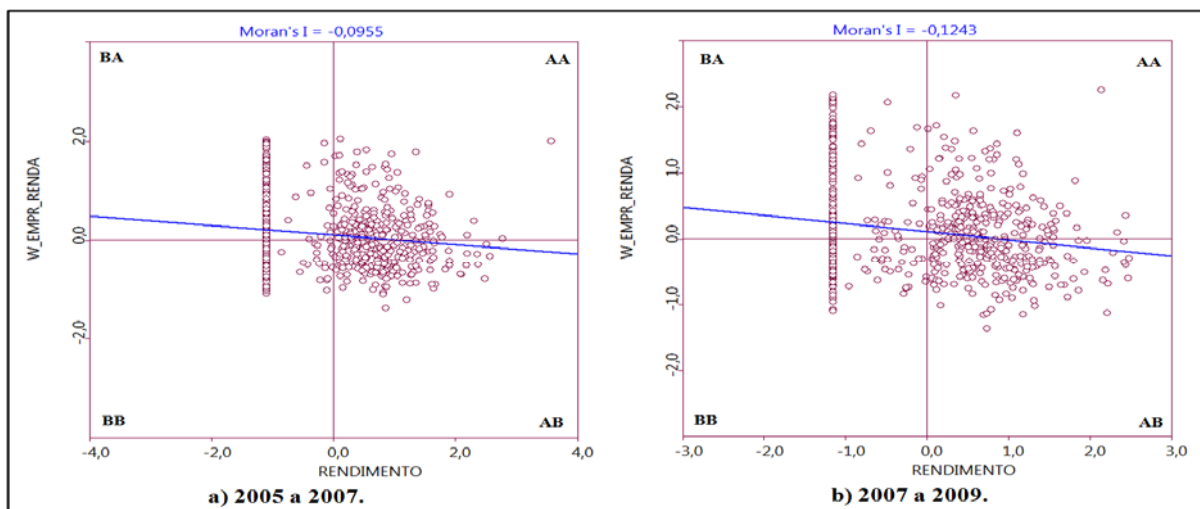
O teste I de Moran bivariado para a produtividade média no cultivo da laranja e o IFDM - Emprego e Renda, exibido na Tabela 5, apresentou o resultado de -0,0955 no período de 2005/07 e de -0,1243 em 2007/09, com p-valor de 0,001. Os resultados indicam que nos dois períodos, (a) e (b), o resultado do I de Moran apresentou-se do $E(I)$, caracterizando, assim, a presença de autocorrelação espacial negativa. Ou seja, tem-se a relação inversa entre a produtividade média no cultivo da laranja e o IFDM – Emprego e Renda. O estudo reforça a transformação na atividade citrícola, as unidades novas são mais produtivas, deslocaram-se o espaço e empregam menor volume de mão de obra, gerando menor renda do trabalho.

A ilustração do resultado obtido pelo teste I de Moran bivariado é apresentada no Diagrama de Dispersão de Moran (Figura 24), apresenta no eixo horizontal a produtividade média no cultivo da laranja para os períodos 2005/2007 e

2007/2009, respectivamente, e no vertical, o IFDM – Emprego e Renda nos municípios para o mesmo período, indicando a presença de autocorrelação espacial negativa, que pode ser observada pela inclinação negativa da curva apresentada no diagrama.

A autocorrelação espacial negativa indica que municípios com produtividade de laranja acima (abaixo) da média são cercados por vizinhos com IFDM – Emprego e Renda abaixo (acima) da média. O resultado sugere uma piora na relação existente entre as variáveis nos dois períodos, caracterizando, possivelmente, piora do índice de desenvolvimento para emprego e renda dos municípios diante da presença do cultivo da laranja em determinada região.

Figura 24 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – Emprego e Renda – São Paulo – 2005/2007 e 2007/2009



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

O mapa de *clusters* bivariado para a produtividade média no cultivo da laranja e IFDM – Emprego e Renda, Figura 25, apresenta os tipos de associação espacial, existentes entre as variáveis, destacando somente as estatisticamente significantes ao nível de 5% para o *I* de Moran Local bivariado.

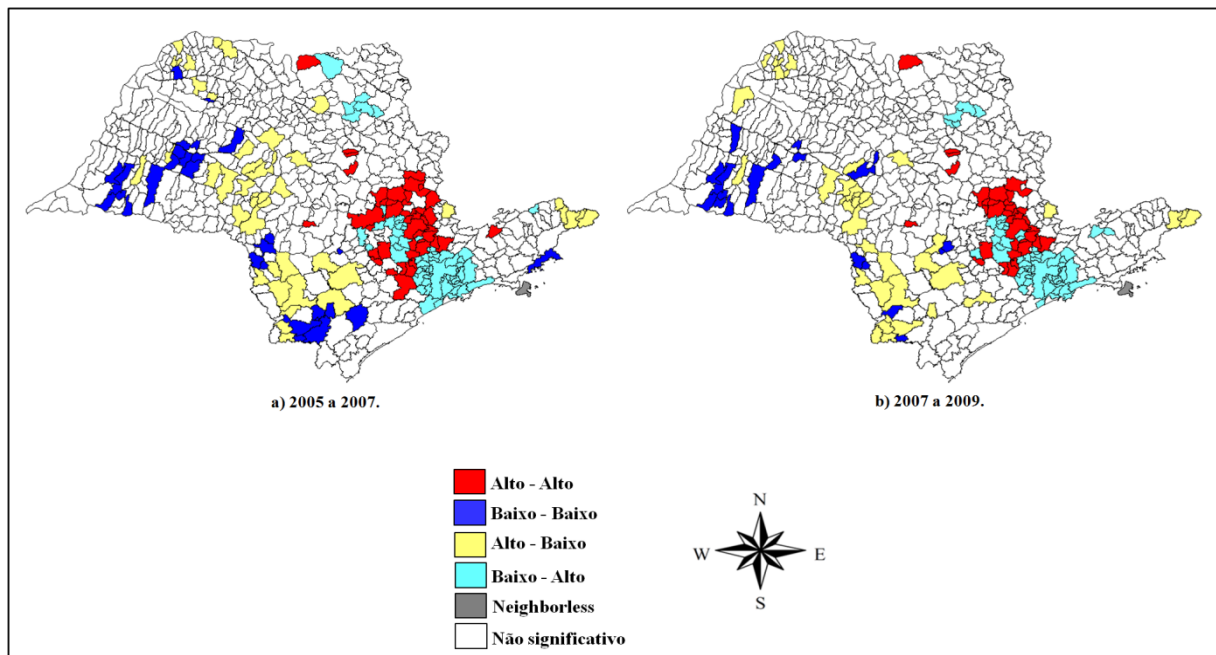
É possível observar que muitos municípios apresentaram resultados não significativos, sendo 72% no primeiro período (a) e 76% no segundo período (b). Além disso, houve uma redução do número de municípios pertencentes ao quadrante AA, sendo 6,5% no primeiro período (a) passando para 5% no segundo período (b). Já com relação ao quadrante BB verifica-se a presença de 4% dos

municípios no período (a) e uma redução para 2,7% no período (b). Os demais resultados referem-se às regiões atípicas.

O mapa de *clusters* bivariado da produtividade média e o IFDM – Emprego e Renda, IFDM – Educação e IFDM - Saúde, Figuras 25, 27 e 29, respectivamente, mostram que nos dois períodos, (a) e (b), poucos resultados estatisticamente significativos.

A Figura 25 apresenta, para os dois períodos analisados - (a) e (b) - maior formação de *clusters* do tipo AA nas mesorregiões geográficas de Campinas, Macro Metropolitana Paulista e Piracicaba, mesmo havendo a redução desses *clusters* de um período para outro. Já com relação aos *clusters* do tipo BB podem ser verificados na mesorregião geográfica de Presidente Prudente, nos dois períodos.

Figura 25 – Mapa de *clusters* bivariados da produtividade média e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – Emprego e Renda – São Paulo – 2005/2007 e 2007/2009



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância estatística de 5%.

No entanto, a maior parte dos *clusters* pode ser verificada nas regiões atípicas, ou seja, aquelas que apresentam desvios em relação ao padrão global de autocorrelação, sendo cerca de 16% dos municípios nos quadrantes BA, AB, em cada período, principalmente na região Metropolitana de São Paulo, São

José do Rio Preto e Campinas no primeiro período (a). Já no período dois (b) é possível identificar novamente a maior participação dos municípios na região Metropolitana de São Paulo, aumento na mesorregião de Itapetininga e redução nos municípios de São José do Rio Preto e Campinas.

Embora os resultados do IFDM – Emprego e Renda tenham apresentado autocorrelação espacial negativa, diversos estudos mostram a importância do setor na geração de empregos no Estado de São Paulo, tais como: Neves *et al.* (2010); Neves *et al.* (2003a); Oliveira (2009) e Fagundes *et al.* (2010). As transformações setoriais sinalizam a concentração e transformação do padrão da produção agrícola e espacial, que envolve economias de escala e expulsa a partir da análise de custo da atividade e renda gerada o pequeno produtor, dadas as características das novas tecnologias adotadas.

Segundo Neves *et al.* (2007), o Estado de São Paulo é um dos mais beneficiados com a atividade citrícola, exercendo um importante papel na geração de impostos e divisas (em torno de US\$ 1,2 bilhão em divisas anualmente). Sendo que os municípios produtores de laranja apresentam índices de desenvolvimento (IDH) superiores à média do Brasil, contribuindo na geração de empregos diretos e indiretos, impostos, investimentos e consumo.

O setor é responsável pela geração de aproximadamente 64 mil empregos formais no campo, o que corresponde a cerca de 17% da força de trabalho rural total no Estado de São Paulo, sendo, assim, a segunda atividade econômica agropecuária em importância na geração de empregos no Estado, já que a primeira atividade em importância é o cultivo da cana-de-açúcar, com 26,2% da geração de empregos com carteira assinada no Estado de São Paulo e, após a laranja, encontra-se a pecuária com 13,3% dos empregos nesse setor econômico (FAGUNDES *et al.* 2010).

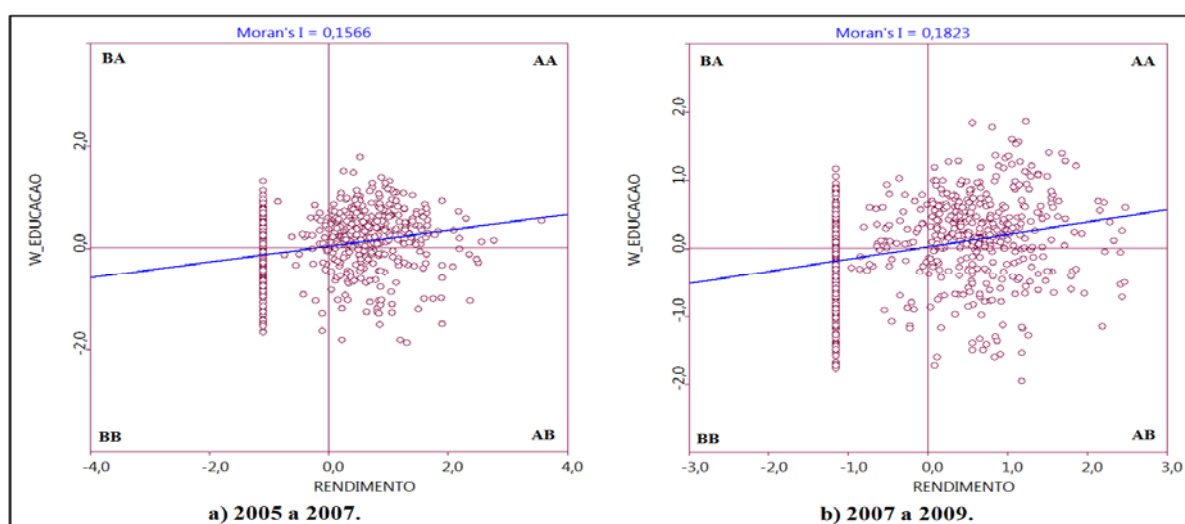
Outro aspecto a ser levado em consideração está na metodologia em que o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal encontra-se inserido, já que o mesmo é desenvolvido levando-se em consideração três áreas: emprego e renda, educação e saúde. O Índice utiliza as bases de estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde. Logo, um estudo direcionado para o desenvolvimento nas áreas rurais, ou seja, um índice de desenvolvimento rural que fosse capaz de medir o desenvolvimento econômico em

regiões rurais, apresentaria resultados mais satisfatórios no ambiente socioeconômico desses municípios²⁶.

O teste *I* de Moran bivariado para a produtividade média no cultivo da laranja e o IFDM – Educação, Tabela 5, apresentou o resultado de 0,1566 no período de 2005/07 e de 0,1823 em 2007/09, com *p*-valor de 0,001. Os resultados indicam que nos dois períodos, (a) e (b), o resultado do *I* de Moran apresenta-se acima do $E(I)$, caracterizando, assim, a presença de autocorrelação espacial positiva. Ou seja, tem-se a relação positiva entre a produtividade média no cultivo da laranja e o IFDM – Educação.

A ilustração do resultado obtido pelo teste *I* de Moran bivariado é apresentada no Diagrama de Dispersão de Moran. O Diagrama de Dispersão de Moran, Figura 26, apresenta no eixo horizontal a produtividade média no cultivo da laranja para os períodos 2005/07 e 2007/09, respectivamente, e no vertical, o IFDM – Educação nos municípios para o mesmo período, indicando a presença de autocorrelação espacial positiva, que pode ser observado também pela inclinação positiva da curva apresentada no diagrama.

Figura 26 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) - Educação - São Paulo - 05/07 e 07/09



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

O mapa de *clusters* bivariado para a produtividade média no cultivo da laranja e IFDM – Educação, Figura 27, apresenta os tipos de associação

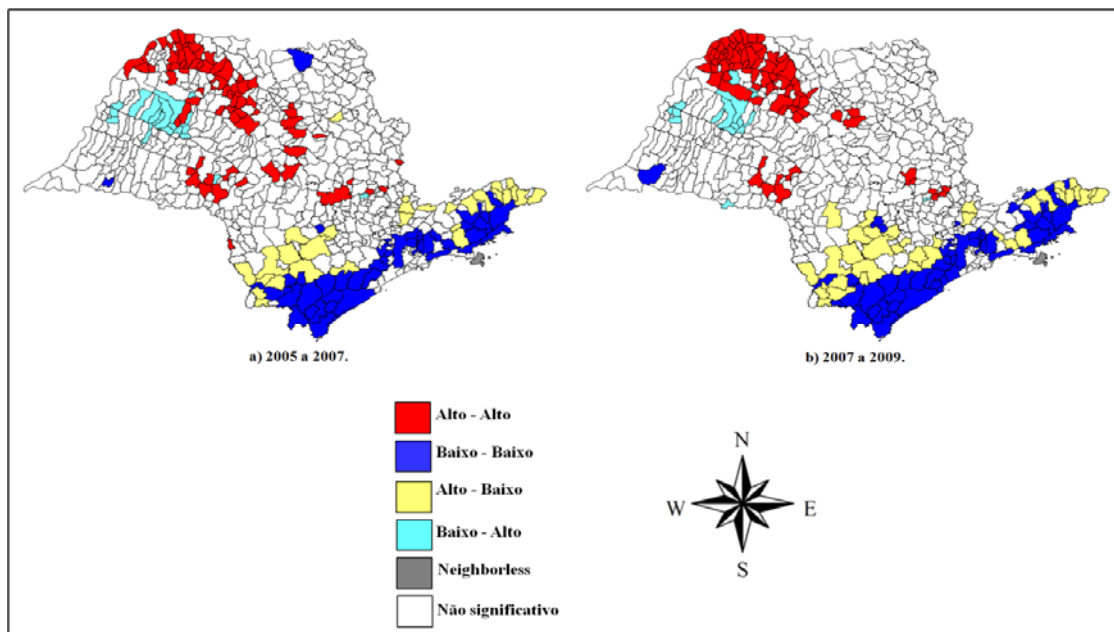
²⁶ Para mais detalhes ver: Kageyama (2004); Chalita (2005); Pisani e Franceschetti (2010).

espacial, existentes entre as variáveis, destacando somente as estatisticamente significantes ao nível de 5% para o I de Moran Local bivariado.

Através da Figura 27, observa-se que apenas 27% apresentaram resultados estatisticamente significativos. Verifica-se, ainda, uma melhora na quantidade de municípios pertencentes ao quadrante AA do período (a) para o período (b), sendo 6,7% e 12%, respectivamente. Já com relação ao quadrante BB verifica-se também um aumento de um período para outro, cerca de 4% e 9%, respectivamente.

A Figura 27 apresenta, nos dois períodos analisados - (a) e (b) - maior formação de *clusters* do tipo AA, na mesorregião geográfica de São José do Rio Preto. Sendo que no primeiro período (a) é possível verificar a formação de poucos *clusters* do tipo AA nas mesorregiões de Araçatuba e Ribeirão Preto. No entanto, no segundo período (b), verifica-se um deslocamento, concentrando-se ainda mais na mesorregião geográfica de São José do Rio Preto. Com relação aos *clusters* do tipo BB podem ser verificados na região Metropolitana de São Paulo e no Litoral Sul Paulista em ambos os períodos, e uma concentração mais intensa no Vale do Paraíba Paulista no segundo período.

Figura 27 – Mapa de clusters bivariados da produtividade média e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – Educação – São Paulo – 2005/2007 e 2007/2009



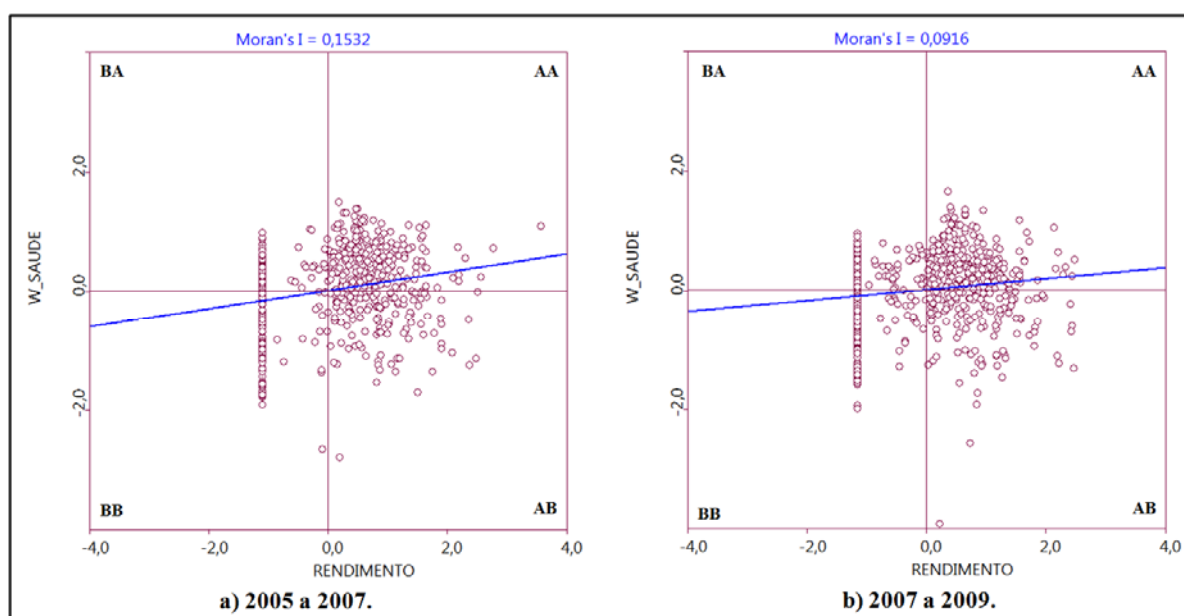
Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância estatística de 5%.

O teste I de Moran bivariado para a produtividade média no cultivo da laranja e o IFDM – Saúde, exibido na Tabela 5, apresentou o resultado de 0,1532 no período de 2005/2007 e de 0,0916 em 2007/2009, com p-valor de 0,001. Os resultados indicam que nos dois períodos - (a) e (b) - o resultado do I de Moran apresenta-se acima do $E(I)$, caracterizando, assim, a presença de autocorrelação espacial positiva. Ou seja, tem-se a relação positiva entre a produtividade média no cultivo da laranja e o IFDM – Saúde.

A ilustração do resultado obtido pelo teste I de Moran bivariado é apresentada no Diagrama de Dispersão de Moran, Figura 28, apresenta no eixo horizontal a produtividade média no cultivo da laranja para os períodos 2005/2007 e 2007/2009, *respectivamente* e, no vertical, o IFDM–Saúde nos municípios para o mesmo período, indicando a presença de autocorrelação espacial positiva, que pode ser observada também pela inclinação positiva da curva apresentada no diagrama.

Figura 28 – Diagrama de dispersão de Moran para produtividade média da laranja e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – Saúde – São Paulo – 2005/2007 e 2007/2009



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

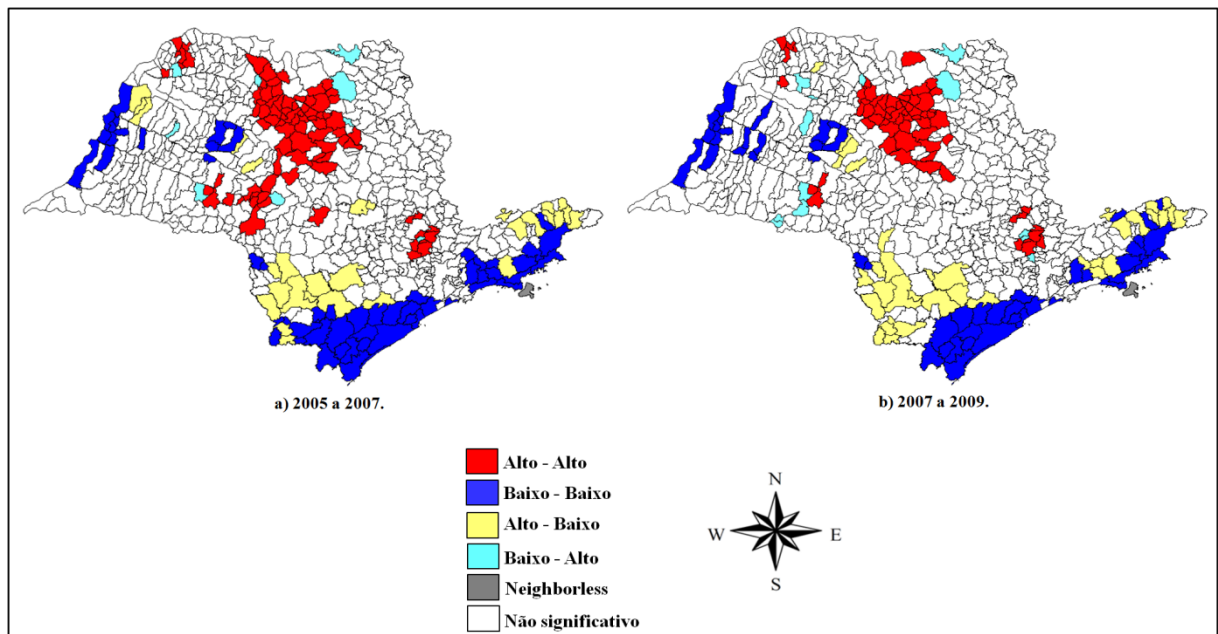
O mapa de *clusters* bivariado para a produtividade média no cultivo da laranja e IFDM – Saúde, Figura 29, apresenta os tipos de associação espacial, existentes entre as variáveis, destacando somente as estatisticamente significantes ao nível de 1% para o I de Moran Local bivariado.

É possível observar, de modo similar com os demais índices, que apenas 25% dos municípios apresentaram resultados estatisticamente significativos. Além disso, é possível verificar que para o IFDM – Saúde tem-se a maior porcentagem de municípios pertencentes ao quadrante AA, sendo 13% no período (a) e 10% no período (b). Já com relação ao quadrante BB encontra-se cerca de 8% em cada período.

A Figura 29 apresenta, nos dois períodos analisados, (a) e (b), maior formação de *clusters* do tipo AA nas mesorregiões geográficas de São José do Rio Preto, Ribeirão Preto e Araraquara, mesmo havendo a redução desses *clusters* de um período para outro. Já com relação aos *clusters* do tipo BB podem ser verificados no Vale do Paraíba Paulista e no Litoral Sul Paulista, nos dois períodos, e, especificamente no segundo período (b) tem-se um aumento desses *clusters* na mesorregião geográfica de Presidente Prudente.

Embora poucos resultados apresentados para o IFDM – Saúde e IFDM – Educação sejam estatisticamente significativos, verifica-se no trabalho de Neves *et al.* (2007) alguns aspectos importantes para o desenvolvimento social dos municípios produtores de laranja e suas regiões vizinhas.

Figura 29 – Mapa de *clusters* bivariados da produtividade média e Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) – Saúde – São Paulo – 2005/2007 e 2007/2009



Fonte: Resultado da pesquisa, dados calculados pela pesquisadora

Nota: a pseudo-significância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias.

De acordo com Neves *et al.* (2007), o estabelecimento de parcerias entre indústrias de suco, FUNDECITRUS e prefeituras (Araraquara, Itápolis, Matão e Bebedouro) tem possibilitado o desenvolvimento de ações visando à erradicação do trabalho infantil e a melhora na qualidade de vida das crianças e dos adolescentes atendidos pelo programa nos municípios produtores. Algumas ações dessas parcerias podem ser destacadas: capacitação de professores, a criação e a manutenção de estabelecimentos que oferecem aulas de educação complementar, ensino e práticas de higiene pessoal e do ambiente, refeições e atividade culturais realizadas em espaços adequados de convivência.

4.4 ANÁLISE DA FUNÇÃO DE PRODUÇÃO CITRÍCOLA PAULISTA

Esta subseção apresenta as equações estimadas para o modelo proposto na seção 3.4, a saber: (0) Regressão estimada pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para o estudo da função de produção citrícola Paulista; (1) modelo de defasagem espacial, (2) modelo de erro espacial.

A partir do modelo empírico estimado para a produtividade média do cultivo da laranja, é possível gerar as estimativas dos parâmetros das variáveis explicativas. Dessa forma, testou-se primeiramente um modelo clássico de regressão linear, pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Diagnóstico da regressão por MQO para a produtividade média no cultivo da laranja nos municípios do estado de São Paulo, 2010

Testes	Valor	Prob.
Jarque-Bera	564,71	0,00000
Breusch-Pagan	776,02	0,00000
Koenker-Bassett	235,77	0,00000
Condition Number	3,96	
I de Moran	0,34	0,00000
ML – error	200,95	0,00000
ML* – error	87,82	0,00000
ML – defasagem	147,65	0,00000
ML* – defasagem	34,52	0,00000

Fonte: Elaborado pela autora, resultados da pesquisa

Observa-se pela Tabela 6 que o teste Jarque-Bera indica que os erros não seguem uma distribuição normal. Já pelos testes de Breusch-Pagan e

Koenker-Bassett, verifica-se a presença da heterocedasticidade. Pelo teste *Condition Number* verifica-se que o modelo não apresenta problemas de multicolineariedade.

Posteriormente, testou-se a hipótese de ausência de autocorrelação espacial e verificou-se que os testes Multiplicador de Lagrange para defasagem espacial (ML_s) e o Multiplicador de Lagrange para o erro (ML_e) são estatisticamente significativos. E, portanto, indica-se que há a presença de autocorrelação espacial e, assim, mostra a necessidade de se optar por modelos que considerem os efeitos espaciais. Pela análise do Multiplicador de Lagrange Robusto (MLR) para a defasagem espacial (MLR_s) e o Multiplicador de Lagrange Robusto (MLR_e) para o erro espacial (MLR_e) verifica-se que o modelo de erro autorregressivo é o mais apropriado. Como os testes de ML indicam a presença de autocorrelação espacial na forma de erro, tem-se que a equação matemática do modelo de erro espacial é dada por:

$$\ln\left(\frac{Q}{A}\right)_t = \alpha + \beta_1 \ln\left(\frac{A_{COLHIDA}}{km^2}\right)_t + \beta_2 \ln\left(\frac{TRAB}{km^2}\right)_t + \beta_3 \ln(PART_{AREA})_t + \beta_4 \ln(GAP)_t + (I - \lambda W)^{-1} \varepsilon_t \quad (13)$$

Pela Tabela 7 é possível verificar os resultados obtidos pela regressão do modelo de defasagem espacial (modelo 1) e do modelo de erro autorregressivo (modelo 2). Conforme indicado anteriormente, o modelo de erro autorregressivo é o mais indicado para a presente análise.

Tabela 7 – Resultados e diagnósticos das regressões - modelo de defasagem espacial (modelo 1) e modelo de erro autorregressivo (modelo 2)

Resultados	Modelo (1)	Modelo (2)
CONSTANTE	0,0419 (0,8739)	0,6828 (7,8981)
A_COLHIDA	-0,2735 (-11,1621)	-0,4128 (-15,2800)
TRAB	-0,0650 (-3,9020)	-0,0456 (-2,9704)
PART_AREA	0,2993 (10,6391)	0,3573 (12,4689)
GAP	-3,2447 (-28,4505)	-3,1491 (-29,9594)
W_RENDIMENTO	0,3403 (13,1250)	
LAMBDA		0,7215 (21,5731)
R-SQUARED	0,8316	0,8634
AKAIKE INFOCRITERION	1315,62	1244,31
SCHWARZ CRITERION	1342,44	1266,66
BREUSCH - PAGAN	469,1504 (0,000000)	462,6307 (0,000000)

Fonte: Elaborado pela autora, resultados da pesquisa

O modelo (2), de erro espacial, apresentou variáveis explicativas estatisticamente significativas. O parâmetro de erro espacial λ também se apresentou significativo e com sinal positivo. Os sinais das variáveis explicativas apresentaram valores esperados. Além disso, o modelo (2) apresentou um valor menor para o critério de informação de Akaike (AIC) e de Schwarz (CIS), indicando que tal modelo é o melhor indicado para a análise. No entanto, pelo teste de Breusch-Pagan verifica-se a presença de heterocedasticidade, sendo necessário realizar ajustes no modelo, isto é, reestimar com o uso de outros métodos para obtenção de resultados adequados. Como sugestão para estudos futuros propõe-se reestimar o modelo pelo método da máxima verossimilhança.

CONCLUSÃO

O presente estudo analisou o padrão da produção e a localização espacial da laranja no Estado de São Paulo e as consequências do crescimento setorial para o desenvolvimento regional dos municípios produtores, entre 2002 e 2010. A Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) permitiu identificar as relações existentes entre a presença da agroindústria citrícola em determinada região e o desenvolvimento dos municípios. Foi utilizada uma variável fundamental para a compreensão do setor: a produtividade do cultivo da laranja de forma a identificar as regiões do Estado em que a cultura mostrou-se intensiva.

O estudo identificou o padrão locacional da produtividade média do cultivo da laranja para os municípios do Estado de São Paulo, a partir da verificação da autocorrelação espacial e detecção de *clusters* espaciais entre os municípios. O uso da (AEDE) permitiu verificar que, em geral, os municípios com alta produtividade média na produção de laranja são vizinhos de outras regiões que apresentam o mesmo padrão produtivo, o mesmo ocorrendo com municípios de baixa produtividade média que são cercados por outras regiões com as mesmas características.

Por fim, com a utilização da AEDE, foi possível identificar a autocorrelação positiva para a produtividade média dos municípios produtores de laranja no Estado de São Paulo para o período de 2002 a 2010, identificando, principalmente, *clusters* alto-alto e baixo-baixo. O resultado permitiu identificar a concentração de municípios com maior produtividade média ao norte da mesorregião de São José do Rio Preto e verificou-se uma tendência de deslocamento do *cluster* mais para o Sudoeste do Estado de São Paulo, entre o segundo e terceiro período. Esse deslocamento deve-se, principalmente, ao menor preço da terra, as chuvas que são mais bem distribuídas ao longo do ano e os riscos com pragas e doenças ainda são menores.

Na análise bivariada para a produtividade média no cultivo da laranja e área colhida de laranja verifica-se a concentração dos *clusters* nas mesorregiões geográficas de Campinas, São José do Rio Preto, Araraquara, Piracicaba, Ribeirão Preto, o que é confirmado pelo Quociente Locacional, indicando um alto grau de especialização no setor em diversos municípios pertencentes a esses *clusters*. Essa concentração pode ser explicada devido à localização das principais indústrias

processadoras de suco, tais como: Citrosuco e Citrovita, Cutrale, Dreyfus, Bascitrus, entre outras.

Uma discussão que tem sido levantada é que a citricultura paulista está sendo ameaçada devido à concorrência com outras culturas, tais como a cana-de-açúcar e o eucalipto. Os resultados indicam uma alta participação do cultivo da laranja na área plantada dos municípios produtores pertencentes às mesorregiões geográficas de Campinas, Piracicaba, Araraquara, Bauru e Itapetininga, indicando também que a expansão citrícola no Estado de São Paulo não está relacionada à monocultura, já que poucos municípios apresentam monocultura para a citricultura.

O resultado do teste bivariado para a produtividade média no cultivo da laranja e a receita municipal *per capita* mostra que 85% dos municípios apresentaram resultados que não são estatisticamente significativos e, com isso, não foi possível sugerir informações expressivas entre a receita municipal *per capita* e a produtividade no cultivo da laranja para os municípios do Estado de São Paulo. Tal resultado pode ser atribuído à diversidade de empreendimentos existentes nos municípios considerados na pesquisa.

A análise referente à produtividade média no cultivo da laranja e o PIB da agropecuária mostrou que existe uma associação espacial positiva entre essas variáveis, indicando que o cultivo de laranja em alguns municípios contribui de forma favorável na geração do PIB da agropecuária, tornando-se evidente a importância desse setor na geração de riquezas dos municípios produtores.

As análises feitas entre a produtividade média no cultivo da laranja e o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal foram realizadas com o intuito de verificar os efeitos da citricultura no ambiente socioeconômico dos municípios. No entanto, verificou-se que poucos resultados foram estatisticamente significativos, sendo, assim, para estudos futuros propõe-se a utilização de um índice de desenvolvimento rural desses municípios a fim de verificar de forma mais satisfatória a presença do cultivo da laranja no ambiente socioeconômico da região considerada na análise.

No que se refere à função de produção para a citricultura do Estado de São Paulo verificou-se que o modelo de erro autorregressivo espacial foi o mais indicado e as variáveis explicativas utilizadas foram: área colhida, trabalho, participação da laranja na área plantada total e o GAP tecnológico; todas as variáveis apresentaram os sinais esperados e foram estatisticamente significativos.

No entanto, os problemas de não normalidade dos erros e heterocedasticidade não foram corrigidos, assim, se faz necessário alguns ajustes no modelo.

A presente pesquisa testa diversas relações existentes entre a presença do setor citrícola em determinada localidade e seus efeitos, positivos ou negativos, através da qual se fomenta o inesgotável processo de discussão acerca do Complexo Agroindustrial Citrícola. Os resultados obtidos respondem às questões propostas pelo trabalho de forma satisfatória e pode vir a contribuir de forma significativa na elaboração de futuras pesquisas ligadas ao setor.

De forma inédita mostra o real deslocamento das regiões produtoras de laranja dentro do Estado de São Paulo, indicando, ainda, os principais municípios e regiões produtoras. É possível visualizar, ainda, que o custo de oportunidade com outras culturas tem feito com que ocorra uma mudança do perfil do produtor rural, com o adensamento do plantio e um olhar mais atento ao controle de pragas e doenças. Por fim, verifica-se que o setor é responsável pela geração de empregos e divisas para as regiões produtoras, sendo possível identificar que a atividade exerce significativa influencia na formação do PIB desses municípios. Mostra-se, portanto, que a atividade citrícola no estado contribui significativamente no desenvolvimento socioeconômico dos municípios do Estado de São Paulo.

Como sugestão para estudos futuros propõe-se reestimar o modelo pelo método da máxima verossimilhança.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADO. Estoque alto de laranja dá prejuízo de R\$ 1,2 bi. Frutas e Hortaliças. laranja. **Globo Rural**, jun. 2012. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,EMI312893-18532,00-ESTOQUE+ALTO+DE+LARANJA+DA+PREJUIZO+DE+R+BI.html>>. Acesso em: 9 out. 2012.

ALMEIDA, E. **Curso de Econometria Espacial Aplicada**. ESALQ-USP: Piracicaba, 2004.

ALMEIDA, E. S. Função de produção agropecuária espacial. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 41, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (SOBER) 2005. CD-ROM.

ALMEIDA, M. A. S, ALMEIDA, E. S., SARTORIS, A. Criminalidade no Estado de São Paulo: uma análise espacial. In: IV Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 43, 2006, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (ABER) 2006. CD-ROM.

ALMEIDA, E. S., HADDAD, E. A. MEECA. Um modelo econométrico espacial para projeção consistente de culturas agropecuárias. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, 2004, v. 42, n. 03, p. 507-527.

ALMEIDA, E. S.; HADDAD, E. A.; HEWINGS, G. J. D. **The spatial pattern of crime in Minas Gerais: an exploratory analysis**. *Economia Aplicada*, v. 9, n. 1, 2005.

ALMEIDA, E. S. de; PEROBELLI, F. S.; FERREIRA, P. G. C. **Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil?** *RER*, Rio de Janeiro, v. 46, n. 01, p. 031-052, jan/mar 2008.

ANSELIN, L. **Spatial Econometrics: methods and models**. Kluwer Academic. Boston. 1988.

ANSELIN, L. **Local Indicators of Spatial Association – LISA**. *Geographical Analysis*, 27, n. 2, p. 93-115, 1995.

ANSELIN, L. **Spatial Econometrics** – Universidade do Texas em Dallas, Escola de Ciências Sociais, 1999.

ANSELIN, L.; FLORAX, J. G. M. Small Sample of Tests for Spatial Dependence in Regression Models: some further results. In: Anselin, L. e Florax, R. J. G. M. (Ed.) **New Direction in Spatial Econometrics**, Springer, New York, 1995.

ANSELIN, L.; SYABRI, I.; SMIRNOV, O. **Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked windows**. Mimeo., University of Illinois, 2003.

ANSELIN, L. **Thirty years of spatial econometrics**. GeoDa Center for Geospatial Analysis and Computation. School of Geographical Sciences and Urban Planning, Arizona State University, 2009.

ARAÚJO, P. F. C. de. Agricultura no processo de desenvolvimento econômico. In: ARAÚJO, P. F. C. de e SCHUH, G. E. (Organizadores). **Desenvolvimento da Agricultura**. São Paulo: Pioneira, 1975, v.1, 192 p.

BAPTISTELLA, C. da S.L.; VICENTE, M.C.M.; NOGUEIRA, E.A; GATTI, E.U. Tecnificação e emprego na citricultura paulista, 1974/75 a 1991/92. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 41, n. 3, p. 85-102, 1994.

BOTEON, M.; PAGLIUCA, L. G. Análise da sustentabilidade econômica da citricultura paulista. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v. 31, n. 2, p. 101-106, 2010.

BOTEON, M.; NEVES, E. M. Citricultura brasileira: aspectos econômicos. In: JUNIOR, D. de M. *et al.* (editores). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005, cap. 2, p. 19-36.

BOUDEVILLE, J. R. **Los espacios económicos**. Buenos Aires: Editorial EUBEDA, 1965.

BRAGA, D.; BOTEON, M. Especial citros: sustentabilidade econômica. **Hortifrutibrasil**, Piracicaba, n. 68, maio 2008. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/>>. Acesso em: 16 de abril de 2012.

CASER, D. V.; AMARO, A. A. Evolução da produtividade na citricultura paulista. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n.10, out. 2004.

CASTRO, N. Custos de transporte e produção agropecuária no Brasil, 1970-1996. **Agricultura em São Paulo**, 2002, v. 49, n. 2, p. 87-109.

CAVALCANTE, L. R. M. T. **Produção teórica em economia regional**: uma proposta de sistematização. Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 2007, p. 9-32.

CHALITA, M. A. N. Desenvolvimento rural, agricultura e natureza: novas questões de pesquisa. **Agric. São Paulo**, São Paulo, v. 52, n. 1, p. 97-113, jan./jun. 2005.

CHALITA, M. A. N. **Competitividade e eficiência na citricultura paulista**: uma análise a partir da gestão dos estabelecimentos agrícolas. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 5, maio 2007.

CITRUS REFERENCE BOOK. **Florida Department of Citrus and Economic and Market Research Department** (jun. 2011). Disponível em: <<http://https://fdocgrower.box.com/shared/dt42f2c7kk>>. Acesso em: 3 de dezembro de 2012.

CITRUS REFERENCE BOOK. **Florida Department of Citrus and Economic and Market Research Department** (abril 2005). Disponível em: <<http://https://fdocgrower.box.com/shared/dt42f2c7kk>>. Acesso em: 3 de dezembro de 2012.

CLEMENTE, A. **Economia regional e urbana**. São Paulo: Atlas, 1994, 170 p.

CLIFF, A.; ORD, J. **Spatial Autocorrelation**. London: Pion, 1973.

COLUSSO, M. V. da S. **Degradação ambiental versus crescimento econômico: a curva de Kuznets ambiental para o cerrado**. (Tese de Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012, 114 p.

CRUZ, B. de O. Uma breve incursão nos aspectos regionais da nova geografia econômica. In: CRUZ, B. de O. *et al.* (organizadores). **Economia Regional e Urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2011, cap. 5, p. 141-182.

DOMINGUES, E. P.; RUIZ, R. M. **Centros e periferias industriais no Brasil**. X Encontro Nacional de Economia Política. Campinas: São Paulo, 2005.

FAGUNDES, P. R. S.; FRANCISCO, V. L. F. dos S.; BAPTISTELLA, C. da S. L.; AMARO, A. A.; CASER D. V.; FREDO, C. E. Cultura da laranja no Estado de São Paulo, 2007/08. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 40, n. 9, set. 2010.

FAO – **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. FAOSTAT: 1962-2010. Disponível em: <<http://apps.fao.org>>. Acesso em: 30 nov. 2012.

FERREIRA, Carlos Maurício. As teorias da localização e organização espacial da economia. In: HADDAD, P. R. *et al.* **Economia Regional**. Fortaleza: BNB, 1989.

FIRJAN. **Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2012.

FLORAX, R. J. G. M.; FOLMER, H.; REY, S. J. Specification searches in spatial econometrics: the relevance of Hendry's methodology. **Regional Science and Urban economics**, v. 33, n. 5, p. 557-79, 2003.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. J. Economia espacial. São Paulo: Futura, 2002, 391 p.

FUNDECITRUS. **Fundo de Defesa da Citricultura**. Disponível em: <<http://http://www.fundecitrus.com.br>>. Acesso em: 13 de novembro de 2012.

GIRARDI, E. A.; *et al.* **Guia de identificação do Huanglongbing (HLB, Ex-greening)**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2011.

GONÇALVES, E. **A distribuição espacial da atividade inovadora brasileira: uma análise exploratória**. Belo Horizonte, Cedeplar/UFMG, 2005. (Texto para discussão, n. 246).

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HADDAD, E. A.; PIMENTEL, E. A. **Análise da distribuição espacial da renda no estado de Minas Gerais**: uma abordagem setorial. São Paulo, 2004. Disponível em: http://www.econ.fea.usp.br/nereus/td/Nereus_02_04.pdf. Acesso em: 11 de novembro de 2011.

HIRSCHMAN, A. O. **Estratégia do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961 (Edição original: 1958).

HOTELLING, H. Stability in competition. **Economic Journal**, v. 39, p. 41-57, 1929.

ISARD, W. **Location and space economy**: a general theory relation to industrial location, market areas, land use trade and urban structure. Cambridge: MIT Press, 1956.

JOHNSTON, B. F.; MELLOR, J. W. **El papel de la agricultura en el desarrollo económico**. El Trimestre Económico, primeiro trimestre, 1961.

JUNIOR, D. de M, *et al.* **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005, 929 p.

JUNIOR, A. A. B.; ALMEIDA, E. Os Principais Fatores Internos e as Exportações Microrregionais Brasileiras. **Revista Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 201-227, maio/ago. 2009.

KAGEYAMA, Angela. Desenvolvimento Rural: conceito e medida. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 379-408, set./dez. 2004.

KRUGMAN, P. Increasing returns and economic geography. **Journal of Political Economy**, v. 99, p. 483-499, 1991.

LIMA, J. F. de. A concepção do espaço econômico polarizado. Universidade do Quebec em Chicoutimi (UQAC). **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, vol. 4, n. 7, p. 7-14, 2003.

LOPES, A. S. **Desenvolvimento regional**: problemática, teoria, modelos. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001, 406 p.

LOPES, F. F.; TROMBIN, V. G.; NEVES, M. F. Incríveis Mudanças na Estrutura Agrária da Citricultura. **Revista Informativo Agropecuário Coopercitrus**, Bebedouro, ano 23, n. 281, p. 12-13, mar. 2010.

MAIA, M. L. **Citricultura paulista**: evolução, estrutura e acordos de preços. Coleção Estudos Agrícolas, São Paulo: IEA, 1996, 157 p.

MARTINELLI JUNIOR, O. **O Complexo Agroindustrial no Brasil**: um estudo sobre a agroindústria citrícola no estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. São Paulo: FEA/USP, 1987.

MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge, 2009, p. 750.

MONASTERIO, L.; REIS, E. **Mudanças na concentração espacial das ocupações nas atividades manufatureiras no Brasil – 1872-1920**. Texto para discussão n. 1361. Rio de Janeiro, 2008.

MONASTERIO, L.; CAVALCANTE, L. R. Fundamentos do pensamento econômico regional. In: CRUZ, B. de O. *et al.* (organizadores). **Economia Regional e Urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2011, cap. 2, p. 43-78.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: fevereiro de 2012.

MURARO, R. P.; SPREEN, T. H.; POZZAN, M. **Comparative costs of growing citrus in Florida and São Paulo (Brazil) for the 2000-01 season**. Department of Food and Resource Economics and Florida Cooperative Extension Service. IFAS/UF, fev. 2003. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Acesso em: 30 de nov. 2012.

MYRDAL, Gunnar. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 196 (Edição original: 1957).

MÜLLER, G. W.; *et al.* Morte súbita dos citros: uma nova doença na citricultura brasileira. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 23, n. 2, p. 371-386, 2002.

NEVES, M. F. **Sistema Agroindustrial Citrícola: um exemplo de quase-integração no agribusiness brasileiro**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP). São Paulo, 1995, 119 p.

NEVES, E. M. Economia da produção citrícola e efeitos alocativos. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 14, n. 162, p. 9-12, abr. 2002.

NEVES, E. M.; RODRIGUES, L.; DAYOUB, M.; DRAGONE, D. S. Citricultura: Geração de divisas no Plano Real. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 24, p. 253-266, 2003a.

NEVES, E. M.; RODRIGUES, L.; DAYOUB, M.; DRAGONE, D. S. **Efeitos alocativos na citricultura: um comparativo entre anos de crise e de euforia**. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 24, n. 1, p. 1-17, 2003b.

NEVES, M. F.; LOPES, F. F.; ROSSI, R. M.; NEVES, E. M.; MARINO, M. K.; FERNANDES, W. B.; SCARE, R. F.; CAMPOS, E. M.; TEIXEIRA, L. **Mapeamento e quantificação do sistema agroindustrial citrícola**, Ribeirão Preto, 2004.

NEVES, M. F. *et al.* **Estratégias para a laranja no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2005, 225 p..

NEVES, M. F. *et al.* **Caminhos para a citricultura: uma agenda para manter a liderança mundial.** 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

NEVES, M. F. *et al.* **O Retrato da Citricultura Brasileira.** Elaborado por: MARKESTRAT (Centro de Pesquisa e Projetos em Marketing e Estratégia). Coordenador: Marcos Fava Neves. Ribeirão Preto, SP, 2010.

NORTH, D. Location theory and regional economic growth. **Journal of Political Economy**, v. 63, n. 3, p. 243-58, 1955.

OLIVEIRA, F. C. R. de **Ocupação, emprego e remuneração na cana-de-açúcar e em outras atividades agropecuárias no Brasil, de 1992 a 2007.** Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2009, 167 p.

OLIVETTE, M. P. de A.; CAMARGO, A. M. M. P. de; CASER, D. V.; CAMARGO, F. P. de; SIQUEIRA, A. C. N. Comportamento Regional da Área e da Produtividade Agrícola no Estado de São Paulo, 1983-2002. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n.6, jun. 2003.

PAELINCK, J. e KLAASSEN, L. **Spatial Econometrics.** Saxon House, Farnborough, 1979.

PAIVA, R. M. **A agricultura no desenvolvimento econômico: suas limitações como fator dinâmico.** São Paulo: IPEA, 1979.

PEROBELLI, F. S. *et al.* **Produtividade do setor agrícola brasileiro (1991-2003): uma análise espacial.** Nova Economia. Belo Horizonte, 2007.

PEROBELLI, F. S., HADDAD, E. A. Brazilian Interregional Trade (1985-1996): An Exploratory Spatial Data Analysis. In: Encontro Nacional de Economia, 31, 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: Associação Nacional de Pós-graduação em Economia (ANPEC) 2003. CD-ROM.

PERROUX, F. O conceito de polo de desenvolvimento. In: SCHWARTZMAN, J. (Org.). **Economia regional: textos escolhidos.** Belo Horizonte: Cedeplar, p. 145-156, 1977. Edição original de 1955.

PERROUX, F. **A economia do século XX.** Tradução de: José Lebre de Freitas. Lisboa: Herder, 1967.

PIEKARSKI, A. E. T.; TORKOMIAN, A. L. V. **Identificação de clusters industriais: uma análise de métodos quantitativos.** In: IX Simpósio de Engenharia de Produção – SIMPEP. **Anais...** Bauru. Abepro/UNESP, 2004.

PIMENTEL, E. A., HADDAD, E. A. Análise da distribuição espacial da renda no estado de Minas Gerais: uma abordagem setorial. **Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo (NEREUS).** São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.usp.br/nereus/>>. Acesso em: 13 de julho de 2012.

PINHEIRO, M. A. **Distribuição Espacial da Agropecuária do Estado do Paraná: um estudo da função de produção**. Maringá, 2007, 126p. Tese (Mestrado em Economia) – Universidade Estadual de Maringá.

PISANI, E.; FRANCESCHETTI, G. Da agrariedade à ruralidade: novos enfoques á economia territorial. **Economía**, XXXV, n. 30, jul./dez. 2010.

REIS, E. M. dos. **A Política Fitossanitária de Combate ao Cancro Cítrico na Região de Presidente Prudente – SP**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente: UNESP, 2008, 150 p.

RICHARDSON, H. W. **Elementos de economia regional**. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

RODRIGUEZ, Ody, *et al.* **Citricultura Brasileira**. 2. ed. Campinas, SP, Fundação Cargill, 1991, v. 1, 492 p.

ROSSETTI, V.; NEGRI, J. D. de. Clorose Variegada dos Citros – Revisão. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v. 32, n. 1, p. 61-66, 2011.

SUED, R. **Desenvolvimento da agroindústria da laranja no Brasil, o impacto das geadas na Flórida e da política econômica governamental**. Rio de Janeiro: FGV, 1990. 340 p. Tese de Doutorado.

RUIZ, R. M. Políticas regionais na nova geografia econômica. In: DINIZ, C. C.; MARCO, C. (Organizadores). **Economia Regional e Urbana: contribuições teóricas recentes**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006, cap. 6, p. 143-172.

SEADE. **Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados**. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional, Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2012.

SEP – Secretaria de Economia e Planejamento. Governo do Estado de São Paulo, **Enfoque Regional**, maio 2010. Disponível em: <<http://www.planejamento.sp.gov.br/>>. Acesso em: 9 out. 2012.

SILVA, G. L. S. P.; VICENTE, J. R.; CASER, D. V. **Variação do tempo e produtividade agrícola: um subsídio à previsão de safras no estado de São Paulo**. Campinas: Fundação CARGILL, 1986. 148 p.

SIDRA/IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2012.

SOUZA, N. de J. de. **Economia regional: conceito e fundamentos teóricos**. Perspectiva econômica, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, ano 16, v. 11, n. 32, 1981, p. 67-102.

SOUZA, N. de J. de. **Desenvolvimento econômico**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

STUCHI, E. Adensamento de plantio: estratégia para a produtividade e lucratividade na citricultura. **Revista Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, p. 5-6, 2005.

SUZIGAN, W. *et al.* **Identificação, mapeamento e caracterização estrutural de arranjos produtivos locais no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Diretoria de Estudos Setoriais (DASET): relatório consolidado, 2006.

TAUNAY, A. E. **A retirada da Laguna**. 8. ed. São Paulo: Cia. Melhoramentos, 1923.

THISSE, JACQUES-FRANÇOIS. Geografia econômica. In: CRUZ, B. de O. et al. (organizadores). **Economia Regional e Urbana: teorias e métodos com ênfase no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2011, cap. 1, p. 17-42.

TOBLER, W. Cellular Geography. In: GALE, S; OLSSON, G. **Philosophy in Geography**. Dordrecht: Reidel, 1979, p. 379-86.

TOZATTI, Gilberto. Manter os pomares sadios sem perder competitividade. **Hortifruti Brasil**, Piracicaba, p. 10, maio 2005.

TYSZLER, M. **Econometria Espacial: Discutindo Medidas para a Matriz de Ponderação Espacial**. São Paulo, 2006. Dissertação (Mestrado). Fundação Getúlio Vargas - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

THÜNEN, J. H. V. **The isolated state**. New York: Pergamon Press, 1966. Edição original de 1826.

VIEGAS, Flávio. O Grito da Citricultura! Revista Eletrônica de Citricultura. **Espaço Citrícola**, Limeira, p. 28, n. 38, jun./jul., 2009.