

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ– UNIOESTE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM DESENVOLVIMENTO
REGIONAL E AGRONEGÓCIO

DINÂMICA SALARIAL DOS TRABALHADORES DA AGROPECUÁRIA
BRASILEIRA: uma análise de dados espaciais (1992-2009)

PATRICIA ESTANISLAU

TOLEDO - PR
JUNHO - 2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ– UNIOESTE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM DESENVOLVIMENTO
REGIONAL E AGRONEGÓCIO

DINÂMICA SALARIAL DOS TRABALHADORES DA AGROPECUÁRIA
BRASILEIRA: uma análise de dados espaciais (1992-2009)

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Andronio Ramundo Staduto

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – *Campus* Toledo, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio.

TOLEDO - PR
JUNHO - 2011

Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca Universitária
UNIOESTE/Campus de Toledo.
Bibliotecária: Marilene de Fátima Donadel - CRB – 9/924

E79d	<p>Estanislau, Patrícia</p> <p>Dinâmica salarial dos trabalhadores da agropecuária brasileira : análise de dados espaciais (1992-2009) / Patrícia Estanislau. – Toledo, PR : [s. n.], 2011. 142 f.</p> <p>Orientador: Dr. Jefferson Andronio Ramundo Staduto Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Campus de Toledo. Centro de Ciências Sociais Aplicadas</p> <p>1. Agropecuária – Brasil 2. Mercado de trabalho agrícola 3. Salário rural 4. Trabalhadores rurais I. Staduto, Jefferson Andronio Ramundo II. T</p> <p>CDD 20. ed. 331. 2981 331.22</p>
------	--

PATRICIA ESTANISLAU

**DINÂMICA SALARIAL DOS TRABALHADORES DA AGROPECUÁRIA
BRASILEIRA: uma análise de dados espaciais (1992-2009)**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção ao Grau de Mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – *Campus* Toledo, pela seguinte banca examinadora:

Orientador: Dr. Jefferson Andronio Ramundo Staduto
Universidade Estadual do Oeste do Paraná –
UNIOESTE/ *Campus* de Toledo

Dr. Carlos José Caetano Bacha
Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ /
Universidade de São Paulo - USP

Dr. Carlos Alberto Piacenti
Universidade Estadual do Oeste do Paraná –
UNIOESTE/ *Campus* de Toledo

Toledo, 8 de junho de 2011

A Deus, por tudo que colocaste em minha vida...

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo...

Aos meus pais, Egidio e Neuza, pelos ensinamentos, pelos exemplos de vida e apoio.

Aos meus irmãos, Junior e Thais, pelo carinho. À minha avó Cecília, pelas orações, que me ajudaram nesta caminhada.

Ao meu esposo, Leandro, companheiro, incentivador. Obrigado por acreditar e por estar ao meu lado.

Ao professor orientador Dr. Jefferson A. R. Staduto, que me forneceu os pilares para este trabalho, com seu inestimável conhecimento, sempre solidário nas orientações.

À ANPUR/IPEA, pelo fomento que viabilizou este trabalho.

A todos os professores do Programa de Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da UNIOESTE, pelos conhecimentos prestados.

Ao professor Dr. José Luiz Parré, da Universidade Estadual de Maringá, pelas aulas de Econometria Espacial e esclarecimentos de todas as dúvidas que apareceram durante o trabalho. E ao Mestre André Ricardo Bechlin, por toda ajuda na área da informática.

Aos colegas da sétima turma do mestrado que, durante a caminhada, se tornaram amigos e deixaram muito mais leve o caminho percorrido. Em especial à Edicléia e à Kátia, que, nestes últimos meses de caminhada, se tornaram confidentes.

À Clarice, secretária do Programa de Mestrado e Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, pela prestatividade e pelo carinho incondicional que a acompanha.

Ao amigo Paulo Roberto Borges, que sempre me motivou.

Enfim, o meu muito obrigado a todos os que, de alguma maneira, contribuíram para a efetivação deste trabalho.

ESTANISLAU, P. **DINÂMICA SALARIAL DOS TRABALHADORES DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: uma análise de dados espaciais (1992-2009)**. 2011. 142 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – *Campus Toledo*

RESUMO

O objetivo do trabalho é examinar a dinâmica das diferenças dos salários dos trabalhadores temporários e permanentes do setor agropecuário através da análise do comportamento salarial nos estados brasileiros no período de 1992 a 2009. Para isso foi utilizada a técnica da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) e da modelagem econométrica espacial, e, como fonte de dados, a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD). Foram usados testes de convergência β absoluta, convergência β condicional e convergência σ . Como condicionantes ao processo de convergência β condicional foram utilizadas as variáveis média de escolaridade, experiência (captar os efeitos do capital humano) de cada segmento de trabalhadores e potência dos tratores (captar os efeitos de capital fixo). A AEDE revelou a distribuição dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários entre os estados brasileiros. Os estados que melhor remuneravam para os trabalhadores permanentes situavam-se nas regiões Centro-Oeste, Sul e o estado de São Paulo, enquanto os piores rendimentos estavam na região Nordeste. Para os trabalhadores temporários, os melhores salários localizavam-se no Norte e no Centro-Oeste, e os rendimentos mais baixos na região Nordeste. Constatou-se autocorrelação espacial positiva dos salários dos trabalhadores agropecuários, demonstrando que a localização espacial desses salários interfere em seus valores. As formações de *clusters* do tipo Alto-Alto para os trabalhadores agropecuários (permanentes e temporários) situavam-se no Norte, Centro-Oeste e no Sul. Os *clusters* do tipo Baixo-Baixo concentram-se em estados do Nordeste do Brasil. Na autocorrelação espacial bivariada, os salários dos trabalhadores agropecuários seguem o mesmo comportamento. A relação entre salário e escolaridade tem associação positiva, mas, quando os salários se relacionam com a experiência, mostram-se negativos, e, quando os salários foram comparados ao capital fixo, então a associação espacial foi positiva. Para a distribuição salarial da taxa de crescimento dos salários desses trabalhadores, notamos que estados com salários mais baixos tinham taxas de crescimento mais elevadas (Santa Catarina, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Piauí e Paraíba) do que aqueles que tinham salários mais elevados que, em parte, tinham suas taxas de crescimento menores (Roraima, Amapá), mostrando evidências da existência de convergência. Aplicando o modelo de defasagem espacial, comprovou-se a existência da convergência absoluta, indicando que os salários dos trabalhadores permanentes e temporários caminham rumo a um *estado estacionário* comum entre os estados brasileiros. Na convergência condicionada percebe-se que a velocidade da convergência é aumentada para os trabalhadores permanentes e temporários, revelando que as desigualdades salariais entre os estados tendem a diminuir. A única variável significativa foi a escolaridade do trabalhador agropecuário (permanentes e temporários). O efeito espacial significativo indica a existência de dois mercados de trabalhos distintos na agropecuária brasileira. O coeficiente de efeito fixo é significativo e positivo e mostra a particularidade do mercado de trabalho de cada estado brasileiro. A convergência σ dos salários dos trabalhadores temporários e permanentes da agropecuária brasileira mostra a diminuição da desigualdade salarial pela queda na dispersão dos níveis salariais. Sugere-se, todavia, uma reflexão sobre as políticas adotadas na agropecuária, que poderiam incentivar a redução da desigualdade salarial via políticas que estimulem a instrução e qualificação desse trabalhador, e serem desenvolvidas com caráter locacional, para que a região Nordeste pudesse aumentar seus níveis salariais.

ESTANISLAU, P. **WAGE DYNAMICS OF THE FARMING BRAZILIAN WORKERS: An analysis of space data (1992-2009)**. 2011. 142 f. Dissertation. (Master in Agribusiness and Regional Development) – of West of Paraná State University. – *Campus/Toledo*.

ABSTRACT

The objective of this work is to examine the wages differences dynamics of the farming sector temporary and permanent workers, through the analysis of the wage behavior in the Brazilian states on the period from 1992 to 2009. For this it was used the Space Data Exploratory Analysis (AEDE), the space econometrical modeling and as source of data the National Research of Sample of Domiciles (PNAD). It was used convergence tests β absolute, conditional convergence β and convergence σ . To the conditions of the conditional convergence β process were used the variables: schooling average, experience (to catch the human capital effect) of each segment of workers and tractor power (to catch the fixture capital effect). The AEDE disclosed the wages distribution of the permanent and temporary workers to the Brazilian states. The states that better remunerate their permanent workers were placed in Center West region, South region and the state of São Paulo, the worse incomes were in the Northeast region. For the temporary workers the best wages were situated in the regions North and Center West, and the lowest incomes in the Northeast region. It was evidenced positive special autocorrelation of the farming workers wages demonstrating that the space localization of these wages interfere in its values. The High-High clusters formations type for the farming workers (permanent and temporary) were placed in the North, Center West and South regions. Low-Low clusters formations type concentrate in states of the Northeast region of Brazil. In the bivaried space autocorrelação the farming workers wages follow the same behavior. The relation between wage and schooling have positive association, when the wages relate with experience they showed negative and when wages were compared to fixture capital the space association was positive. For the wage distribution of the wages growth tax of these workers, we notice that states with lower wages have higher growth taxes (Santa Catarina, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Piauí and Paraíba) of those states that had higher wages than in parts had its growth taxes lower (Roraima, Amapá), showing evidences of the convergence existence. Applying the space imbalance model it was proved the absolute convergence existence, indicating that the permanent and temporary workers wages go through a common stationary state between the Brazilian states. In the conditional convergence we notice that the convergence speed is increased for the temporary permanent workers. The only significant variable was the farming worker schooling (permanent and temporary) disclosing that the wage inequalities between the states tend to diminish. The significant space effect indicates the existence of two distinct works markets in the Brazilian farming. The fixed effect coefficient is significant and positive and shows the work market particularity of each Brazilian state. The convergence σ of the temporary and permanent workers wages of the Brazilian farming shows the reduction of the wage inequality by the fall in the dispersion of wage levels. However we suggest a reflection about the politics adopted in the farming, that could stimulate the inequality wage reduction by politics that stimulate the instruction and qualification of this worker, and to be developed with locacional character, so that the Northeast region could increase its wage levels.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Progresso tecnológico no modelo de Solow	23
Gráfico 2	PIB corrente em valores constantes em milhões e a taxa de crescimento do PIB (%) 1992-2007.....	48
Gráfico 3	Valor adicionado agropecuário em valores constantes em milhões e sua taxa de crescimento (%) de 1992 á 2007.	49
Gráfico 4	Salário mínimo em valores constantes e sua taxa de crescimento (%) de 1992 á 2009.	49
Gráfico 5	Salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários e suas taxas de Crescimento (%) de 1992 á 2009.	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Diagrama básico de Solow	22
Figura 2	Diagrama de dispersão de <i>Moran</i>	37
Figura 3	Mapa dos salários/hora do trabalhador permanente para os estados brasileiros	53
Figura 4	Mapa da distribuição espacial dos salários bayesianos dos trabalhadores permanentes nos estados brasileiros	54
Figura 5	Mapa dos salários/hora do trabalhador temporário para os estados brasileiros.....	56
Figura 6	Mapa da distribuição espacial dos salários bayesianos dos trabalhadores temporários nos estados brasileiros	57
Figura 7	Diagrama de dispersão de <i>I de Moran</i> univariado para os salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários.....	61
Figura 8	Mapa dos salários/hora dos trabalhadores permanentes para os estados brasileiros por <i>outliers</i>	62
Figura 9	Mapa dos salários/hora dos trabalhadores temporários para os estados brasileiros por <i>outliers</i>	64
Figura 10	Mapa de <i>clusters</i> dos salários/hora dos trabalhadores permanentes para os estados brasileiros.....	65
Figura 11	Mapa de <i>clusters</i> dos salários/hora dos trabalhadores temporários para os estados brasileiros.....	67
Figura 12	Diagrama de dispersão para o coeficiente <i>I de Moran</i> para os trabalhadores permanentes e temporários e a escolaridade.....	71
Figura 13	Diagrama de dispersão para o coeficiente <i>I de Moran</i> para os trabalhadores permanentes e temporários e a experiência	72
Figura 14	Diagrama de dispersão para o coeficiente <i>I de Moran</i> para os trabalhadores permanentes e temporários e o capital fixo	73
Figura 15	Mapa de <i>clusters</i> dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e escolaridade desses trabalhadores para os estados brasileiros.....	75
Figura 16	Mapa de <i>clusters</i> dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e experiência desses trabalhadores para os estados brasileiros.	76
Figura 17	Mapa de <i>clusters</i> dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e capital fixo para os estados brasileiros.....	77
Figura 18	Mapa de <i>clusters</i> dos salários/hora dos trabalhadores temporários e escolaridade desses trabalhadores para os estados brasileiros.	79
Figura 19	Mapa de <i>clusters</i> dos salários/hora dos trabalhadores temporários e experiência desses trabalhadores para os estados brasileiros.	81

Figura 20	Mapa dos <i>clusters</i> salários/hora dos trabalhadores temporários e capital fixo para os estados brasileiros.....	82
Figura 21	Mapa taxa de crescimento dos salários/hora do trabalhador permanente e temporário para os estados brasileiros.....	84
Figura 22	Mapa da distribuição espacial da taxa de crescimento dos salários bayesianos dos trabalhadores permanentes e temporários nos estados brasileiros	85
Figura 23	Diagrama de dispersão de <i>I de Moran</i> univariado para a taxa de crescimento salarial dos trabalhadores permanentes e temporários para as matrizes espaciais rainha, torre e K4 e K3 vizinhos.....	87
Figura 24	Mapa da taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários para os estados brasileiros por <i>outliers</i>	87
Figura 25	Mapa de <i>clusters</i> univariado da taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários para os estados brasileiros.....	88
Figura 26	Diagrama de dispersão para o coeficiente <i>I de Moran</i> para a taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários na média das variáveis: escolaridade, experiência e capital fixo	90
Figura 27	Mapa de <i>clusters</i> bivariado da taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários para os estados brasileiros e a média das variáveis: escolaridade, experiência e capital fixo	91
Figura 28	Coeficiente de variação e diagrama de dispersão dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários para os estados brasileiros.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Sumário dos estudos sobre determinação e diferenciação salarial na agropecuária brasileira por métodos econométricos	17
Tabela 2	Coefficiente de <i>I de Moran</i> dos salários/hora do trabalhador permanente e temporário na agropecuária por períodos para as matrizes rainha, torre e k4 e k3 vizinhos.....	60
Tabela 3	Coefficientes de <i>I de Moran</i> bivariado entre os salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários e a escolaridade, experiência e capital fixo	69
Tabela 4	Coefficiente de <i>I de Moran</i> univariado da taxa de crescimento do salário do trabalhador permanente e temporário da agropecuária para as matrizes espaciais rainha, torre e K4 e K3 vizinhos	86
Tabela 5	Coefficiente de <i>I de Moran</i> bivariado para a taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários e a média das variáveis: escolaridade, experiência e capital fixo	89
Tabela 6	Resultados e diagnósticos pelos mínimos quadrados ordinários para a convergência β absoluta dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários	94
Tabela 7	Diagnóstico da regressão estimada por MQO para a convergência β absoluta dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários.....	96
Tabela 8	Diagnóstico da regressão estimada por MQO para a convergência β condicional dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários.....	97
Tabela 9	Resultados econométricos espaciais pela máxima verossimilhança para a convergência β absoluta e convergência β condicional dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários.....	98

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1 Evolução Recente do Mercado de Trabalho Agropecuário no Brasil: breve histórico da composição da mão de obra.....	4
2.1.1 Modernização agropecuária e mercado de trabalho agropecuário	5
2.1.2 Trabalhadores temporários e permanentes: segmentação em transição	9
2.2 Salários na Agropecuária Brasileira	12
2.2.1 Diferenciais salariais entre regiões	13
2.2.2 Capital humano na agropecuária	15
3 O PROCESSO DE CONVERGÊNCIA.....	18
3.1 Breves Notas sobre a Evolução das Teorias de Crescimento Econômico à Convergência.....	19
3.2 Modelos Teóricos de Crescimento e Convergência	20
3.2.1 Convergência no modelo de Solow	21
3.2.2 Convergência no modelo de Barro Sala-i-Martin.....	24
3.2.2.1 Modelos de convergência β absoluta.....	29
3.2.2.2 Modelos de convergência σ	29
3.2.2.3 Modelos de convergência β condicional	29
3.3 Evidências Empíricas sobre a Convergência na Literatura	30
4 METODOLOGIA E ESTIMAÇÃO	34
4.1 Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)	34
4.1.1 Autocorrelação espacial global univariada.....	37
4.1.2 Autocorrelação espacial global bivariada.....	37
4.1.3 Autocorrelação espacial local univariada	38
4.1.4 Autocorrelação espacial local bivariada	39
4.2 Modelo Econométrico Espacial	39
4.3 Modelo Empírico	42
4.3.1 Modelos de convergência β absoluta dos salários agropecuários.....	43

4.3.2 Modelos de convergência β condicional dos salários agropecuários	43
4.3.3 Modelos de convergência σ dos salários agropecuários.....	44
4.4 Fonte de Dados e Descrições das Variáveis	44
5. DINÂMICA ESPACIAL DOS SALÁRIOS AGROPECUÁRIOS	48
5.1 Relato sobre o Cenário Econômico do Período entre 1992 a 2009	48
5.2 Dinâmica Espacial dos Salários dos Trabalhadores Agropecuários.....	52
5.2.1 Distribuição espacial dos salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira	52
5.2.2 Autocorrelação global para os salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira	58
5.2.3 Análise da autocorrelação local para os salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira.....	64
5.2.4 Autocorrelação global bivariada para os salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira.....	68
5.2.5 Autocorrelação local bivariada para os salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira.....	74
5.3 Análise da Espacial para Taxa de Crescimento dos Salários dos Trabalhadores da Agropecuária Brasileira	83
5.4 Processo de Convergência dos Salários dos Trabalhadores da Agropecuária Brasileira.....	93
5.4.1 Análise da presença de dependência espacial.....	93
5.4.2 Análise da convergência dos salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira	99
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	106
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
ANEXOS	115
ANEXO I	116
ANEXO II	120
ANEXO III.....	124

1 INTRODUÇÃO

As políticas econômicas e setoriais, assim como os choques externos, impactaram o setor agropecuário em várias dimensões, e especificamente no mercado trabalho acarretaram consequências diretas na produção, especialmente no bem-estar da população rural. As políticas setoriais responsáveis pela rápida tecnificação da agropecuária tiveram efeitos diferenciados nas diversas regiões brasileiras¹.

Para Staduto, Shikida e Bacha (2004), no mercado de trabalho agropecuário não há somente a redução dos postos de trabalho, mas, sobretudo, mudança da composição entre trabalhadores temporários e permanentes. Isso se deve a um novo ciclo de inovação tecnológica, no qual os equipamentos e os implementos agropecuários substituem a habilidade humana em várias culturas, aumentando substancialmente a produtividade do trabalho. Essas inovações tecnológicas aumentaram o estoque de capital agropecuário. Dessa forma, prioriza-se a contratação de trabalhadores qualificados, a fim de que eles possam lidar com a tecnificação agropecuária.

Nesse contexto, Bacha (1991), Istake (1999), Staduto, Bacha e Bacchi (2002) e Cunha (2008) argumentam que a mão de obra permanente agropecuária possui um estoque maior de capital humano do que a mão de obra temporária na agropecuária. Visto que o trabalhador temporário é pouco qualificado, possui alta rotatividade e, conseqüentemente, incerteza e instabilidade sobre a permanência no emprego. De tal ordem que incrementos de treinamento podem significar apenas custos, e pouquíssimos benefícios.

Libardi e Delgado (1999) apontavam outros eventos que acarretaram a redução do emprego agropecuário: as décadas entre 1980 e 1990 com taxas de crescimento econômico inferior ao crescimento populacional; o acirramento da concorrência com a abertura comercial no início dos anos de 1990; e um grande período de políticas de valorização cambial sob uma lógica avessa à produção nacional, ou seja, após a implantação do Plano Real até 1999. Souza (2004) e Staduto et al. (2008) citam um outro aspecto: o deslocamento inter-regional de algumas atividades agroindustriais e produtivas para outras regiões do país, as quais competem por mão de obra semi-qualificada no interior do estados.

Hoffmann e Kageyama (1986) expõem que, em todas as regiões brasileiras, os empregados agropecuários, independentemente da jornada de trabalho, têm rendas inferiores à renda de trabalhadores de demais categorias. Para os autores, há “disparidades dos níveis de

¹ Para maiores detalhes, ver revisão sobre o tema em Freitas, Bacha e Fessatti (2007).

renda e do grau de pobreza na agropecuária em termos regionais” (HOFFMANN E KAGEYAMA, 1984, p. 84), refletindo no grau de desenvolvimento e na disparidade do processo de modernização agropecuário. A modernização agropecuária desigual enfatizou a dinâmica das novas fronteiras, beneficiando estados do Centro Oeste, Sudeste e Sul. Isso resultou na heterogeneidade da produtividade dos fatores de produção, apontados em Freitas (2001).

Apesar da redução dos postos de trabalho na agropecuária brasileira, a desigualdade da renda dessa parcela da população é, de acordo com Cunha (2008), mais intensa em relação à população urbana. A dispersão salarial deve-se às diferenças entre as regiões, podendo ser em função da intensificação do capital em relação ao trabalho, conforme observado por Staduto et al. (2008). Em algumas culturas, como a cana-de-açúcar, há uma complementaridade entre o capital e o trabalho que aumenta a produção, indicando a interação com a inovação tecnológica no caso dos bicomcombustíveis.

Freitas (2001), Staduto (2002), Freitas e Bacha (2004), Staduto, Bacha e Shikida (2004) e Spohr e Freitas (2008) apontaram para a disparidade entre o crescimento da produtividade do trabalho agropecuário e o nível salarial. A razão disso são as imperfeições do mercado de trabalho que é moldado pelo seu próprio desenvolvimento setorial e, sobretudo, na formação do mercado de trabalho agropecuário. Em cada estado, o mercado de trabalho agropecuário apresenta particularidades tais como características edafoclimáticas, estrutura produtiva e infraestrutura. No contexto espacial, cada região possui um desempenho em seus mercados de acordo com as culturas adotadas, bem como as particularidades institucionais como o salário mínimo regional. Sendo que o fator trabalho e sua remuneração refletem essa dinâmica.

Conforme Silveira-Neto e Azzoni (2006), há uma correlação do crescimento econômico de uma região com o seu entorno, ou seja, com a sua vizinhança. Isso se deve a alguns fatores, tais como áreas com similaridade geográfica – física e humana –, similaridade do ambiente socioeconômico, fluxo de bens e serviços, mão de obra e ocorrências de eventos políticos e naturais. As relações de vizinhanças podem ser consideradas também no ajustamento dos mercados de trabalho, os quais influenciam na determinação dos salários.

A partir da análise da dinâmica dos salários agropecuários, considerando evidências da disparidade entre regiões e entre trabalhadores permanentes e temporários, será examinado se estados com salários mais baixos terão salários nos mesmos patamares que estados com salários maiores. Para que isso ocorra é necessário que os estados com salários baixos tenham uma taxa de crescimento salarial mais elevada do que a taxa de crescimento dos salários dos

estados com salários mais altos. Se isso ocorrer, em algum momento os estados com menores salários conseguirão ter os mesmos salários de estados com melhores remunerações. Isso implica uma possível tendência de redução das desigualdades salariais entre os estados brasileiros com o passar do tempo.

Este trabalho, do ponto de vista regional, procurará mostrar, através dos testes de convergência, se as disparidades entre os salários agropecuários diminuirão com o tempo. Assim como Lopes (2004), que mensurou a convergência da produtividade na agropecuária, verificaremos a convergência dos salários a fim de visualizar seu impacto no bem-estar dos trabalhadores permanentes e temporários agropecuários.

Os testes de convergência são aplicados para verificar a redução das disparidades entre regiões e/ou lugares ricos e pobres. Nesse caso haveria um *estado estacionário* em que todos os países, regiões e/ou lugares tenderiam ao mesmo nível de renda ao longo do tempo. Neste trabalho, analisar-se-á a convergência dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários² por apresentarem estrutura salarial e contratação diferenciadas.

Os estudos de convergência sobre a renda *per capita* são mais frequentes, no entanto, há poucos estudos que examinem a convergência dos salários e, principalmente, dos trabalhadores do setor agropecuário. Dessa forma, contribui-se para compreender os mecanismos de ajustamento do mercado de trabalho para os trabalhadores permanentes e trabalhadores temporários.

Objetivos

Nesse contexto, o objetivo central é examinar a dinâmica das diferenças dos salários dos trabalhadores do setor agropecuário por meio do seu comportamento a partir das análises exploratórias de dados espaciais (AEDE) e dos testes de convergência, considerando a dependência espacial. Será analisado o período de 1992 a 2009. Com a intenção de responder o objetivo geral, foram formulados os seguintes objetivos específicos:

- a) Analisar o comportamento da dispersão dos salários dos trabalhadores da agropecuária pela análise exploratória de dados espaciais;
- b) Analisar o comportamento da dispersão das taxas de crescimento dos salários dos trabalhadores da agropecuária pela análise exploratória de dados espaciais;
- c) Verificar a existência da convergência dos salários agropecuários entre os estados brasileiros.

² Staduto (2003), que distingue essas duas categorias sob ótica da teoria da segmentação.

2 O MERCADO DE TRABALHO AGROPECUÁRIO NO BRASIL

Neste capítulo se fará uma breve descrição da evolução do mercado de trabalho agropecuário. Revisar-se-á os trabalhos que analisaram a diferenciação salarial em contexto descritivo e econométrico³. Logo após será abordada a questão da sazonalidade agropecuária, da segmentação dos trabalhadores agropecuários em permanentes e temporários, do papel do salário mínimo na formação dos salários agropecuários, bem como dos aspectos presentes na diferenciação salarial desses trabalhadores.

2.1 Evolução Recente do Mercado de Trabalho Agropecuário no Brasil: breve histórico da composição da mão de obra

Segundo Szmrecsányi (1990), a agropecuária passou a ser um setor econômico a partir da independência política e da formação de economia de mercado. Embora rural e agrária, a colônia brasileira nunca foi agropecuária, isso devido ao caráter nômade e extrativista. A base de constituição econômica era a grande propriedade fundiária, monocultura e trabalho escravo. Com a proibição do tráfico negreiro em 1850, iniciou-se o processo do fim da escravidão no Brasil. A partir dela foi possível a formação do mercado de trabalho com trabalhadores livres e desprovidos de meios de produção.

Cavalcante e Mota (2002) colocam que o surgimento da Lei da Terra, em 1850, deu suporte a matizes escravocratas a legitimarem avanços de privatização de terras, garantindo sua exploração, utilizando a monocultura e expropriando o trabalho. Com o fim da escravatura, os trabalhadores ficaram à mercê do sistema capitalista e carentes de direitos trabalhistas.

Graziano da Silva (1999) comenta que, entre 1850 a 1890, houve gradativa redução do trabalho escravo e introdução do trabalho livre. De 1890 a 1930 criou-se um setor artesanal de máquinas e de equipamentos agropecuários e iniciou-se o processo de substituição das importações. De 1930 a 1960 houve a integração dos mercados nacionais (alimentos, trabalho e matérias-primas). Conforme Kreter (2010), nesse período os trabalhadores agropecuários eram formados por brancos, por ex-escravos e por imigrantes estrangeiros. E o mercado de trabalho, de forma geral, não possuía piso salarial, o que comprimia os salários agropecuários.

³ Sumário de trabalhos econométricos utilizados está no fim do Capítulo 2.

Para Kreter (2010), a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), de 1943, serviu para iniciar o processo de inclusão do trabalhador rural nas leis trabalhistas. No entanto, somente o Estatuto do Trabalhador Rural (ETR), instituído em 1963, teve o intuito de regular as relações de trabalho no meio rural. Bacha (1979) demonstra que, com a instituição do ETR, inseriu-se a legislação do salário mínimo no meio rural e isso contribuiu para aumentar os salários agropecuários. O seu aumento se deu, no entanto, pelas relações de troca, não interferindo no poder aquisitivo desse trabalhador. Cavalcante e Mota (2002) apontam o ETR como um marco para o trabalhador agropecuário e fez desse trabalhador uma nova categoria específica, que marca a estrutura de relações sociais.

Outra conotação dada ao ETR é a de que ele regulamentou os salários agropecuários. Ramos (2003) expõe que, até 1963, o salário em dinheiro era apenas parte da remuneração do trabalhador. O salário era calculado com base no custo de vida do trabalhador, com isso os níveis salariais não eram equalizados em dinheiro. E a legislação permitia ao empregador descontos referentes ao consumo do empregado no estabelecimento agropecuário. Graziano da Silva (1982) comenta que o aumento da mão de obra no campo se realizou sem elevação dos salários reais após o ETR. A renda se manteve baixa e os salários agropecuários mantiveram-se constantes, mesmo com aumento do custo de vida.

2.1.1 Modernização agropecuária e o mercado de trabalho agropecuário

Martine e Beskow (1987) colocam que as origens da modernização agropecuária residem na implantação do parque industrial no Brasil na década de 1950 com o intuito de acelerar o processo de substituição de importações. Kageyama (1987a) enfatiza que a modernização agropecuária se deu em dois contextos: a primeira, de 1930 a 1955, pela integração do comércio inter-regional de mercadorias e o desenvolvimento da rede de transportes rodoviários, permitindo livre acesso às regiões; a segunda, de 1956 a 1970, com a tecnificação intensa, que integrou o mercado nacional e a acumulação de capital (insumos⁴, máquinas e equipamentos agropecuários).

Segundo Guimarães (1979), para acelerar a modernização na agropecuária foi adotado o pacote tecnológico chamado de “Revolução Verde”. Constituiu-se do uso de sementes melhoradas, de mecanização e de insumos químicos e biológicos para aumentar a produção com uso da base industrial (MARTINE e BESHOW, 1987). Dada as exigências da Revolução

⁴ Destacam-se como insumos, defensivos químicos, fertilizantes e sementes selecionadas.

Verde, a agropecuária incorporou-se ao complexo agroindustrial via internalização de empresas de máquinas e de insumos. A agropecuária passou a ser não somente fornecedora de matérias-primas e alimentos, mas consumidora de insumos, máquinas e equipamentos agropecuários para culturas modernas que necessitavam desse tipo instrumento (MARTINE E BESKOW, 1987; KAGEYAMA, 1987a).

Paralelamente à introdução do pacote tecnológico no campo, houve elevação dos preços de produtos agropecuários no mercado internacional, atraindo a substituição de algumas culturas por outras de maior demanda externa. De acordo com Graziano da Silva (1982), o pacote tecnológico elevou a lucratividade de culturas modernas (café, cana-de-açúcar, soja e trigo) que utilizavam mais insumos, máquinas e equipamentos agropecuários, sendo exportáveis e/ou de transformação industrial. Essas culturas também possuíam evolução de preços mais favoráveis que culturas tradicionais (arroz, feijão, mandioca) e que repercutem no mercado interno.

A passagem da agropecuária tradicional para a agropecuária moderna foi acompanhada de algumas modificações na formação de custos e nas relações intersetoriais. O empresário agropecuário dependeu da indústria para o fornecimento dos insumos, o que elevou o preço dos produtos e reduziu o preço da mão de obra (FURTADO, 1981).

Prado Junior (2000) enfatiza que o incremento da produtividade via fomento à mecanização chegou apenas ao grande empresário agropecuário, que capitalizou sua propriedade pela utilização de culturas modernas para exportação. O pequeno proprietário destinou-se à produção de culturas tradicionais para o comércio interno e, aos poucos, devido à pouca acessibilidade ao crédito, perdeu renda, vendeu seu estabelecimento agropecuário e tornou-se assalariado na agropecuária.

Bacha (2004) vê na década de 1960 a prática das bases institucionais que modernizaram a agropecuária brasileira, na alteração de sua estrutura visando maior rentabilidade. Para isso o governo lançou recursos financeiros voltados para a modernização agropecuária, como o crédito agropecuário subsidiado, que beneficiou o grande empresário agropecuário, que possuía garantia para o pagamento dos recursos.

O crédito agropecuário é dependente de garantias, pois, quanto maior a disponibilidade de terras maior o montante de recursos fornecidos. No entanto não havia fiscalização no emprego destes recursos, o que culminou na compra adicional de terras, influenciando sua especulação e elevação de seu valor. A exigência de titularidade da terra, burocracia e alto valor administrativo favoreciam grandes empresários agropecuários. O

crédito agropecuário forneceu bases para a articulação entre proprietários rurais e o capital agropecuário (fornecedores e processadores da produção agropecuária) e favoreceu a integração entre indústria e agropecuária, assim consolidando o setor agroindustrial (MARTINE e BESKOW, 1987).

Conforme Graziano da Silva (1982), a modernização beneficiou a concentração de renda. Com o crédito agropecuário com taxas reais negativas, havia transferência de renda e não financiamento a crédito subsidiado. A disparidade na distribuição de crédito favoreceu o crescimento agropecuário desigual entre as macrorregiões: Centro-Oeste (crescimento da fronteira agropecuário), Sudeste e Sul (modernização); Nordeste sem transformações; Amazônia foi sendo incorporada paulatinamente ao Mato Grosso e a Goiás.

Para Castro (1988), a modernização agropecuária se fez para criar uma base industrial mínima para fomentar a classe operária e treinar seus administradores e empresários da agropecuária. Sua característica foi o investimento voltado ao abastecimento interno e ampliação do mercado intermediário para dar suporte ao avanço industrial. Segundo Szmrecsanyi (1990), a modernização agropecuária como redutora de custos de produção e aumentadora de produtividade, e nela se realizou a concorrência que levou à diferenciação entre os produtores e à transformação de unidades produtivas, assim como à concentração e à centralização dos meios de produção.

Furtado (1981) exemplifica o aumento da produtividade agropecuária com a modernização (30% para lavouras temporárias e 36% para lavouras permanentes), em que a produção agropecuária passou a depender da acumulação e da introdução de novas técnicas. A elevação do nível tecnológico atendeu ao propósito do crescimento agropecuário. O progresso técnico objetivou a rentabilidade dos estabelecimentos agropecuários mesmo que reduzindo a mão de obra. Junto a esse aspecto soma-se o lado funcional da modernização agropecuária, que possibilitou maior produção de alimentos para a população urbana crescente nesse período, e o fato da elevação da produtividade do trabalho, que forneceu mudanças à base agropecuária.

Para Graziano da Silva (1982), no mesmo período da modernização agropecuária ocorreu a expansão agropecuária e a urbanização. Para Martine e Bestow (1987), os dois primeiros processos ocorreram simultaneamente, enquanto o último se iniciou por volta de 1951-1965, incorrendo no êxodo rural. Guimarães (1979) enfatiza que o aumento da área de exploração se tornou condição indispensável para a adoção da modernização agropecuária.

Conforme Kageyama (1987b), na tecnificação da agropecuária brasileira ocorreram três mudanças estruturais: primeiro a alteração da relação de trabalho até 1960 era individual

e familiar, passando a ser coletiva e especializada. A segunda ocorre quando a mecanização é a principal característica da inovação tecnológica, em substituição à força animal e, após 1960, é substituída pela força e pela destreza humana. A terceira é a internalização dos setores produtores de máquinas e insumos para a agropecuária, passando a ser endógeno o processo de modernização.

A modernização repercutiu na demanda por mão de obra. A contratação de trabalhadores passou a ser sazonal, elevando exigências e diminuindo o tempo de ocupação no estabelecimento agropecuário. Desse modo, o empregador agropecuário substituiu a mão de obra permanente pelo trabalhador temporário, aumentando a sazonalidade do emprego agropecuário (GRAZINO DA SILVA, 1982).

Staduto, Rocha Jr. e Bittencourt (2004) enfatizam que o processo de modernização agropecuária e a legislação trabalhista ampliaram os direitos dos trabalhadores rurais. A mão de obra temporária agropecuária é semiqualficada, o que a faz perder barganha salarial, incentivando o não cumprimento do direito trabalhista. A necessidade desse tipo de mão de obra cresceu devido à reorganização das relações de trabalho que oneram os empregadores e à contratação de trabalhadores temporários, o que descaracteriza vínculos empregatícios e o assalariamento.

Pedro e Ferreira (2007) salientam que a agropecuária vem intensificando o uso de capital e, conseqüentemente, o aumento do desemprego. Isso vem ocorrendo primeiramente devido ao grande número de trabalhadores semiqualficados que empregava, pois a agropecuária reduzia as pressões sociais urbanas empregando pessoas. Atualmente, a agropecuária busca mão de obra mais qualificada para suas atividades devido à alta tecnificação, selecionando o tipo de trabalhador de que necessita.

Cavalcante e Mota (2002), por meio dados do IBGE para a População Ocupada (PO) agropecuária, mostraram o decréscimo do emprego na agropecuária com trabalhadores residindo em cidades. Associam a modernização ao uso cada vez mais intensivo de trabalho temporário. Há uma maior inserção de mão de obra masculina e uma redução da população ocupada agropecuária nas regiões Sul e Sudeste de 24% nos anos 1980 para 20% nos anos 1990.

De acordo com Andrietta (2004), na década de 1990 a abertura do mercado fez as empresas competirem no mercado global, o que gerou transformações que moldaram o perfil do trabalhador (faixas etárias mais jovens, instruídas, com menor tempo de serviço, com maiores remunerações e maior participação feminina). O ambiente agropecuário é grande

absorvedor das mudanças institucionais, e o trabalhador do setor adaptou-se às mudanças recentes, como o aumento da formalização nos estabelecimentos agropecuários.

Segundo Cavalcante e Mota (2002), as transformações na produção e gestão dos estabelecimentos relegaram alguns direitos dos trabalhadores em função da produtividade. Balsadi (2007) calculou o Índice de Qualidade de Emprego (IQE)⁵ para os anos de 2001 a 2004, de empregados rurais e urbanos, divididos em permanentes, temporários e empregados por culturas (soja, milho, cana-de-açúcar, mandioca, arroz e café). Percebeu o aumento da formalidade de trabalhadores temporários agropecuários e urbanos, melhoria parcial da renda de trabalhadores agropecuários, mesmo estando abaixo das demais categorias.

Para o período de 1992 a 2004, Balsadi e Silva (2008) verificaram o aumento de heterogeneidade no mercado de trabalho, tendência à precarização das relações de trabalho e ampliação das desigualdades entre trabalhadores formais e informais. Perceberam o menor ritmo de crescimento de atividades remuneradas, expansão de atividades precárias com trabalhadores mais qualificados e incorporação de modernas tecnologias (poupam mão de obra) para o aumento de produtividade.

2.1.2 Trabalhadores temporários e permanentes: segmentação em transição

A sazonalidade na agropecuária é um fenômeno permanente, devido à diferenciação no ciclo de algumas culturas, quando então o uso da mão de obra se faz pertinente em algumas épocas do ano, considerando o plantio e/ou a colheita. Há várias formas de contratação, desde a contratação direta ou o uso de intermediários. Aguirre e Bianchi (1989, p. 33) colocam que a sazonalidade “[...] é o principal determinante do aumento na utilização de trabalho temporário”. A explicação estaria no uso da tecnologia na agropecuária, que incentivou a mecanização, estendendo a diferença entre o período de trabalho e o período de produção, estabilizando a demanda de trabalho ao longo do tempo.

Em razão da sazonalidade agropecuária é mais barato o contrato temporário nas épocas em que mais existem serviços no campo, mesmo que se paguem salários mais altos a estes trabalhadores do que a trabalhadores permanentes. Uma vez que se pagam somente os dias em que os trabalhadores temporários foram contratados, e não se tem o custo de mantê-los na propriedade o ano todo (GRAZIANO DA SILVA, 1982).

⁵ Este índice é calculado pelas médias aritméticas de índices parciais, como o nível educacional dos empregados, o grau de formalidade do emprego, o rendimento do trabalho principal e os auxílios recebidos pelos empregados (BASALDI, 2007).

A sazonalidade na produção agropecuária brasileira tem como consequência indicar o tipo de empregado a ser contratado. Trata-se de um trabalhador caracterizado pela baixa qualificação, pois não há incentivos, tanto de empregadores quanto dos próprios trabalhadores, para uma melhor qualificação, pois a incerteza do possível trabalho futuro desencoraja a ambos para investir em qualificação. Deve-se a essa realidade uma alta rotatividade de mão de obra e incerteza focada pela oferta desse tipo de trabalho no mercado de trabalho agropecuário temporário (REZENDE, FERREIRA e KRETER, 2008).

Cacciamalli (1986 apud STADUTO, SHIKIDA e BACHA, 2004) mostra a discussão na literatura, de forma sintética, sobre a razão do crescimento do uso da mão de obra temporária. Um primeiro grupo de autores associa o crescimento da mão de obra temporária ao Estatuto do Trabalhador Rural e a seus desdobramentos (ETR, Lei Federal nº 4.214, de 2 de março de 1963). Os empregadores rurais, para se eximirem do pagamento dos direitos do ETR, reduziram o número de trabalhadores permanentes devido aos custos, por considerarem essa mão de obra de baixa qualidade, e para fugir da legislação (usando o trabalhador temporário), por não caracterizar vínculos trabalhistas através do assalariamento. O segundo grupo atribui a elevação do número de trabalhadores temporários na agropecuária da nova fase capitalista pós 1960 à especialização em determinadas atividades agropecuárias, que necessitavam deste tipo de mão de obra para algumas atividades.

Existem diferenças, segundo Graziano da Silva (1984), na composição da mão de obra temporária. Esse tipo de mão de obra se distingue entre pequenos proprietários e boias-frias⁶. A categoria boia-fria divide-se em três grupos: o boia-fria temporário (encontra no mercado de trabalho urbano uma alternativa de emprego fora da agropecuária), o bóia-fria esporádico (aquele contratado em situações esporádicas, em que a mão de obra precisa ser expandida ocasionalmente) e o bóia-fria permanente (que é o empregado permanente disfarçado).

Para Rezende e Kreter (2009), o trabalho temporário acarreta incerteza ao trabalhador, por dar-se apenas algumas vezes ao ano e efetivar-se de maneira incerta. O emprego temporário contribui, porém, para o aumento da renda dos agricultores familiares secundários e/ou muito pobres. Para eles, vender sua mão de obra temporariamente atribui maiores rendimentos.

⁶ Consideram-se sinônimos para trabalhador boia-fria: volante, temporário, sazonal e intermitente. A utilização da expressão *boia-fria* se dá ao trabalhador agropecuário que é contratado para desempenhar suas tarefas em pequenos intervalos de tempo, não se fixando no local de trabalho, viajando diariamente para esse local e levando uma marmita com alimento, que lhe servirá como almoço, alimento ou “boia” que estará frio até a hora da refeição (BROIETTI, 2003).

Em razão da modernização agropecuária, houve mudanças na composição da mão de obra no campo. Entre a década de 1960 e 1980 houve aumento dos trabalhadores temporários agropecuários e redução de trabalhadores permanentes em função da modernização agropecuária. Entre a década de 1980 e 1990 houve crescimento na mão de obra permanente devido à dinâmica de inovações tecnológicas. E após a década de 1990, com um novo ciclo tecnológico, aumentou a participação dos trabalhadores permanentes, retraindo o trabalho temporário (AGUIRE E BIACHI, 1989; STADUTO, BACCHI E BACHA, 2004).

Aguirre e Bianchi (1989) comentam que, por estarem dispersos e não possuírem nenhum vínculo com o empregador, os trabalhadores temporários estavam propensos ao não compromisso, comprometendo a qualidade do serviço oferecido, gerando alta rotatividade de mão de obra. Há indicação de que muitos trabalhadores residem no mesmo município no qual prestam serviços agropecuários, porém são desvinculados do meio agropecuário.

Ramos (2003) comenta que a transição do trabalho permanente para o temporário deve-se aos custos de contratação. Rezende, Ferreira e Kreter (2008) mostram que o custo para seguir a legislação trabalhista é muito alto. Para o empregador, os custos fixos são inúmeros. Constituindo-se desde a procura de serviço de um contador, como abrir contas bancárias individuais aos trabalhadores para os depósitos dos salários, regular esses trabalhadores junto ao Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) e depositar a contribuição junto ao INSS, manter o registro de seus funcionários atualizados e outros custos implícitos, como viagens a cidades, exames médicos para admissão e demissão de funcionários, sabendo-se que esses custos representam pesos bem maiores para os pequenos produtores.

Rezende e Kreter (2009) enfatizam que o preço pago pelo empregador agropecuário é muito superior ao salário pago aos trabalhadores. Isso acontece devido aos custos de transação, como a realização e formalização de contratos, a negociação, o monitoramento e a correta aplicação. Com isso há o aparecimento de custos que funcionam como impostos sobre a mão de obra. Conseqüentemente, os empregadores buscam incrementar a utilização de trabalhadores temporários, em razão dos custos menores. Para compensar, o empregador agropecuário tende a proporcionar menores condições aos trabalhadores.

Aguirre e Bianchi (1989) consideram o trabalho temporário como uma situação transitória. Tende a aumentar inicialmente, mas, após o aumento de capital no setor agropecuário, referindo-se ao aumento de tecnologia na agropecuária, acabaria por reduzir esse contingente eventual. Essa transição, entretanto é lenta atrelada ao aumento da tecnologia na agropecuária.

Os trabalhadores da agropecuária possuem distintas qualificações, o que possibilita diversas oportunidades, dadas as tecnologias adotadas na agropecuária. As rotinas adotadas nos estabelecimentos agropecuários demandam por si trabalhadores permanentes. Há, no entanto, picos nas atividades agropecuárias que demandam mão de obra temporária em geral menos qualificada. Devido às particularidades entre trabalhadores permanentes e temporários, a relação trabalhista é ímpar em cada segmento, em que, do ponto de vista legal, seus contratos de trabalho são dessemelhantes, já que os trabalhadores permanentes recebem por vezes salários indiretos, como moradia, água, luz e participação na produção (STADUTO, 2002).

2.2 Salários na Agropecuária Brasileira

Staduto (2003) comenta que, mesmo havendo diferenças entre os mercados de trabalho urbano e agropecuário, há algumas variáveis de cunho econômico e institucional que afetam a ambos os mercados. Um desses fatores é o salário mínimo, criado em 1940 para o mercado de trabalho urbano e, posteriormente, para o mercado agropecuário, em 1963, que afeta a determinação de salários bem como o nível de emprego.

O salário mínimo tem importante função na determinação dos salários no mercado de trabalho e participação na determinação de diferentes ocupações. Conforme Sabóia (1985), o salário mínimo fixa a taxa de salários da economia. Enfatiza que o salário mínimo serve como base para a negociação de pisos salariais nos quais os valores se encontram ao redor do salário mínimo, tendo papel indireto ao fixar níveis salariais, sendo determinante na remuneração de trabalhadores semiqualeificados, servindo como um farol que orienta as remunerações.

De acordo com Staduto (2002), o salário mínimo é uma espécie de indexador dos salários de diferentes ocupações, consistindo em um forte indutor na determinação da média salarial da mão de obra semiqualeificada. Segundo Bacha (1979), o salário da população ocupada semiqualeificada é um indicador do padrão de vida da população que se analisa.

No caso da agropecuária, os diferenciais de salários entre grandes regiões parecem emergir durante o pico de colheitas e devido à exposição a choques tecnológicos de comercialização. A sazonalidade leva ao surgimento de instituições endógenas de mudanças fundamentais na agropecuária. O salário mínimo afeta os salários de ambos os tipos de trabalhadores, permanentes e temporários (GRAZIANO DA SILVA, 1982; STADUTO, SHIKIDA e BACHA, 2004). Temel (2000) acrescenta que as mudanças tecnológicas

economizam mão de obra e aumentam custos trabalhistas e/ou de capital intensivo em grandes propriedades.

Staduto, Bacha e Bacchi (2002) argumentaram que fatores de ordem institucional e conjuntural influenciam os salários agropecuários. É o caso do Estatuto do Trabalhador Rural, do salário mínimo, do arrocho do salário urbano e dos sindicatos. Os salários dos trabalhadores permanentes são fortemente influenciados pelo salário mínimo, sendo ele destaque na determinação dos salários agropecuários.

Rezende, Ferreira e Kreter (2008) expõem que, a partir de 1960, o trabalho tornou-se mais caro para os empregadores e o salário ficou mantido baixo para o trabalhador. Os salários causaram uma divergência “cunha” entre o custo social (salário do trabalhador) e os custos trabalhistas. Um fator ligado à cunha fiscal é o mercado informal... Do ponto de vista do empregador agropecuário, a diferença entre o salário recebido pelo trabalhador agropecuário e o custo do trabalhador são os custos administrativos do produtor com firmação de contratos individuais entre os empregados.

No meio agropecuário ocorreu um importante fenômeno, como analisado por Del Grossi et al. (2000). Trata-se do crescimento de ocupações não agropecuárias entre a população rural na década de 1990 e enumeram três motivos: a modernização agropecuária que elevou a produtividade do trabalho e reduziu a mão de obra no campo; queda no preço de produtos agropecuários que fez o empresário agropecuário dedicar-se a outras atividades; e crescentes ocupações não agropecuárias que visavam melhorar o padrão de vida da população rural. Os trabalhadores agropecuários perderam quase um milhão de postos de trabalho e nem sempre as ocupações não agropecuárias remuneraram mais que as agropecuárias⁷.

De acordo com Staduto, Bacha e Bacchi (2002), as atividades não agropecuárias têm papel importante na renda das famílias residentes no meio rural, sendo que os assalariados rurais estão tendo ocupações inferiores aos não assalariados e a maior relação de troca gerou a redução da diferença entre salários agropecuários e não agropecuários.

2.2.1 Diferenças salariais entre regiões

Outro fator que influencia na determinação dos salários, especificamente dos salários dos trabalhadores permanentes, são as condições locais e regionais. Staduto, Bacha e Bacchi

⁷ As dinâmicas agropecuárias são derivadas da produção direta de bens e serviços agropecuários ou indiretamente de sua comercialização. As dinâmicas não agropecuárias são impulsionadas por atividades não agropecuárias, como o consumo final, as demandas imobiliárias e por transferências públicas (pensões, aposentadorias e transferências sociais).

(2004) expõem que os salários dos trabalhadores permanentes são determinados pelas condições locais particulares e o nível de informação sobre os salários médios.

Topel (1986) discute a dinâmica dos salários e empregos dentro dos mercados de trabalho locais. Os mercados não oferecem salários idênticos e os salários são mais flexíveis para determinados grupos de áreas geográficas. A dispersão salarial observada entre as regiões (menos significativa) é explicada pelas características pessoais de seus residentes e outra parte (mais significativa) é explicada pelas características da própria região.

Molho (1992) discute a determinação de rendimentos no mercado de trabalho local. Identifica dois temas centrais na literatura: o primeiro é que os salários são diferentes entre as regiões como uma forma de compensar as diferenças regionais (custo de vida, qualidade ambiental, densidade sindical e outros) e o segundo diz respeito às instituições e às forças do mercado (de oferta e demanda). Os transbordamentos dos mercados de trabalho afetam as demais cidades do entorno dessa localidade e a busca de melhores salários locais leva em conta a migração, mesmo esta possuindo alguns impedimentos (custo oriundo de mercados imobiliários e a instabilidade do mercado de trabalho). Os fatores institucionais têm interação espacial na determinação dos salários e equivalem à heterogeneidade dos trabalhadores, o que evidencia os diferenciais de seus rendimentos.

A diferenciação salarial pode ser arbitrada entre os mercados de trabalho locais por meio da mobilidade da mão de obra. No setor agropecuário é um fenômeno importante, pois o movimento inter- e intrarregional dos trabalhadores estimula a migração com a mudança de residência da unidade familiar⁸, sendo mais comum para o segmento dos trabalhadores permanentes (STADUTO et al., 2004). Por outro lado, o deslocamento da mão de obra por meio da mobilidade do trabalhador em períodos sazonais, em que os indivíduos deixam as suas famílias em um determinado período do ano para trabalhar em outras regiões, está associado ao segmento dos trabalhadores temporários.

A mobilidade da mão de obra é influenciada, além dos aspectos inerentes ao mercado de trabalho (oferta e demanda por salários), mas também por outras variáveis, como a melhoria dos meios de transporte e a sua redução de custos (EBERTS, SCHWEITZER, 1994). Segundo Staduto, Bacchi e Bacha (2004), os diferentes salários médios não significam que os mercados não se relacionam. Essas diferenças nos salários médios podem ser analisadas pela integração dos mercados. Verificaram que os salários dos trabalhadores

⁸ O deslocamento temporário dos trabalhadores pode gerar migração e está relacionado a vários fatores: distância entre residência e local de trabalho, rede primária social de proteção, sexo, qualificação do trabalhador e outros (STAMM, STADUTO, 2008).

permanentes estiveram em equilíbrio no período analisado (1966 a 2002) dentro de cada região e, quanto aos trabalhadores temporários, por terem sua contratação de modo sazonal, isso faz com que algumas regiões (Nordeste) fossem arbitradas devido à mobilidade da força de trabalho.

Libardi e Delgado (1999) relatam o comportamento da ocupação agropecuária no Paraná de 1985 a 1995, em que a migração da população rural para as cidades criou o esvaziamento rural. A migração ocorre pela influência da diferenciação salarial do setor urbano. As regiões não metropolitanas tiveram crises como o movimento migratório para fora do estado ou para outras cidades, vindo da modernização da agropecuária. Os pequenos produtores que não se adaptaram e as mudanças inviabilizaram seus investimentos tornando-se trabalhadores agropecuários, contribuindo para a concentração de terras e para o esvaziamento populacional rural.

Segundo Eberts e Schweitzer (1996), a dispersão salarial tem dois vetores, sendo um as diferenças regionais dos retornos dos atributos dos trabalhadores e as diferenças salariais entre os ramos de atividades e ocupações, e outro as diferenças regionais no nível dos atributos dos trabalhadores e na distribuição dos trabalhadores entre os ramos de atividades e ocupações. Basicamente, portanto, a diferença salarial é causada pelas diferentes valorizações dos mercados locais aos atributos observáveis e pelas diferentes composições desses atributos em cada região.

2.2.2 Capital humano na agropecuária

Freitas e Bacha (2004) compreendem o capital humano como o estoque de conhecimento acumulado pelo trabalhador agropecuário e empresários agropecuários que permite aumentar a produtividade do trabalho. Os produtores/trabalhadores agropecuários com maiores níveis de educação possuem mais habilidades, capacidade de adaptação e de adequação de seus planos de produção às possíveis mudanças estruturais e conjunturais. Verificaram a importância do capital humano na agropecuária entre 1970 a 1996 e tem papel positivo sobre o crescimento do valor bruto da produção nos estados brasileiros.

Corrêa e Hoffmann (1997) investigaram a relação entre a composição da população ocupada e a desigualdade de rendimentos na agropecuária. A educação foi o fator de maior importância para a diferenciação dos rendimentos, que explica em média 76% a desigualdade de renda agropecuária entre 1981 a 1990. Assim melhorias nos níveis educacionais geram alterações na composição da população ocupada na agropecuária.

Freitas, Bacha e Fassatti (2007) analisaram o período de 1970 a 2000, tido como período de intensas mudanças tecnológicas na agropecuária brasileira. Mostraram que o aumento da produção levou ao desenvolvimento desigual dos estados em que o estoque de capital humano foi o fator preponderante para essa diferenciação regional. Apesar de a média da escolaridade do trabalhador agropecuário ter aumentando, o uso da mão de obra semiqualficada não foi alterado. O nível de desenvolvimento da agropecuária está relacionado às habilidades de conhecimento médio de trabalhadores e empregadores.

Cunha (2008) mostra os diferenciais e os determinantes salariais dos empregados da agropecuária brasileira com base no período de 1981 a 2005. Acrescenta que os determinantes conjunturais, tais como o desemprego e o câmbio, revelam os reflexos das transformações da economia brasileira sobre os níveis salariais agropecuários. As variáveis educação, idade e carteira de trabalho assinada geram redução da diferenciação salarial. Por outro lado, as variáveis gênero, região geográfica e tempo semanal de trabalho tendem a aumentar a diferenciação salarial. Houve redução dos diferenciais salariais entre trabalhadores qualificados e semiqualficados.

Segundo Ney e Hoffmann (2004), a redução da desigualdade da renda é uma alternativa para o combate à pobreza e a influência da escolaridade sobre a renda está superestimada nas equações de rendimento ajustadas à agropecuária. Entre as décadas de 1960 e 1970 houve aumento da desigualdade da renda e o índice de Gini subiu de 0,50 para 0,57. A desigualdade na agropecuária é gerada pela concentração de renda, concentração que, por sua vez, gera um maior nível de pobreza.

Justo (2005) supõe que o aumento na educação pode aumentar os salários, porém pode gerar desigualdades, pois a experiência também é um fator a ser considerado. Analisou o período de 1992 a 2005 e constatou que a educação formal agiu como sinal de habilidade inata ao invés de propiciar capital humano. A diferença salarial no setor agropecuário caiu e sugere aumento na demanda de trabalho qualificado.

Ney e Hoffmann (2003a) verificaram que o investimento em capital humano está abaixo da média mundial no Brasil, sendo a escolaridade dos trabalhadores brasileiros, entre aos países latino-americanos, a segunda menor, coincidindo com estudos que mostram que a desigualdade de renda está ligada ao acesso à educação. A origem familiar é determinante na renda do trabalhador agropecuária, sendo que a escolaridade da mãe e do pai e a ocupação dos pais estão associadas à condição socioeconômica da família, fatores que reduzem a taxa de retorno da escolaridade.

Na Tabela 1, apresenta-se a síntese de alguns trabalhos sobre os salários na agropecuária levando em consideração a participação do capital humano e variáveis geográficas.

Tabela 1- Sumário dos estudos sobre trabalho e salários na agropecuária por métodos econométricos.

<i>Trabalho</i>	<i>Dados</i>	<i>Objetivo Principal</i>	<i>Principais Resultados</i>
Bacha (1979)	FGV 1966 a 1977	Evolução dos salários rurais de São Paulo.	Queda no poder aquisitivo dos trabalhadores e nos salários até a década de 1960.
Hoffmann e Kageyama (1986)	Censo Demográfico de 1980	Verificar a importância da posição na ocupação na distribuição pessoal da renda na agropecuária brasileira	Confirmação de disparidades dos níveis de renda e do grau de pobreza na agropecuária em termos regionais.
Perloff (1991)		Diferencial salarial de atividades agropecuárias e não agropecuários	Há uma relação diferente com relação a variáveis geográficas e demográficas
Corrêa e Hoffmann (1997)	PNAD de 1981 a 1990	Investigar as relações entre a composição da população ocupada na desigualdade de rendimentos na agropecuária	A posição na ocupação como explicação na desigualdade de rendimentos e melhoras nos níveis educacionais geram as alterações na composição da população ocupada na agropecuária.
Staduto, Bacchi e Bacha (2002)	FGV e Censos Agropecuários 1971 a 1996	Determinar modelos de estimação de salários agropecuários e verificar o comportamento do salário agropecuário.	Que os salários agropecuários no Brasil são determinados pelo salário mínimo e que a produtividade teve diferentes impactos sobre os salários agropecuários.
Ney e Hoffmann (2003 a)	PNAD de 2001	Os efeitos e determinantes da renda agropecuária como capital humano e capital físico e empreendimentos agropecuários.	Efeito de posse de terra no ganho agropecuário, com redução do peso da escolaridade na conformação da renda.
Ney e Hoffmann (2003 b)	PNAD de 1996	Verificar os determinantes da renda agropecuária e a influência da educação nesta renda	O capital físico o principal determinante da renda e elevação da concentração de renda agropecuária.
Freitas e Bacha (2004)	Censo Agropecuário de 1970 a 1996	Avaliar a contribuição do capital humano na formação do produto agropecuário.	Significativo efeito do capital humano no crescimento da agropecuária.
Staduto, Bacchi e Bacha (2004)	FGV 1966 a 2002	Examinar as tendências do diferencial salarial entre trabalhadores da agropecuária brasileira.	Não há cointegração entre os salários de trabalhadores permanentes entre as regiões brasileiras e os diferenciais salariais de trabalhadores temporários flutuam.
Justo (2005)	PNAD de 1992 a 2002	Obter um retrato do impacto do capital humano em diferentes pontos da distribuição do salário no Brasil.	Crescimento na desigualdade nas taxas de retorno a educação, Diminuição das diferenças salariais entre trabalhadores do setor agropecuário com demais setores.
Freitas, Bacha e Fassati (2003) (2007)	IBGE 1970 a 2000	Ressaltar a influência do capital físico e do capital humano sobre ao desenvolvimento agropecuário.	Intensificação de capital físico e disparidade nos níveis de educação entre os estados brasileiros.
Cunha (2008)	PNAD de 1981 a 2005	E diferenciais e determinantes salariais dos empregados da agropecuária brasileira.	Redução dos diferenciais salariais sendo as variáveis que contribuíram: educação idade e carteira assinada.
Cunha (2009)	PNAD de 2001 a 2006	Analisar a evolução do emprego e dos salários de trabalhadores permanentes e temporários.	Aumento de trabalhadores temporários queda dos diferenciais salariais entre temporários e permanentes. Aumento da diferenciação salarial de trabalhadores de São Paulo comparados a outras regiões.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

3 O PROCESSO DE CONVERGÊNCIA

Esta seção tem o intuito de expor, de forma sucinta, os trabalhos que deram origem à hipótese de convergência, a fim de mostrar modelos teóricos que discutam o assunto e a metodologia.

Segundo Lopes (2004, p. 1), “A convergência é um processo em que uma mesma variável (por exemplo, renda *per capita*, produtividade da terra) apresenta diferentes valores entre países, regiões ou estados, mas essa diferença se reduz ao longo do tempo, indicando que a desigualdade diminui”. A convergência tem como ideia o ponto de encontro de uma mesma variável de duas nações, economias, países, regiões e/ou lugares em condições opostas (uma rica e a outra pobre). Suas posições de produção são diferentes (uma com nível de produto baixo e taxa de crescimento instável, porém alta, e a outra com nível de produção alto, taxa de crescimento estável, mas baixa), mas, após algum tempo, passam a ter os mesmos níveis de produto. Esse fenômeno é denominado de convergência, e procura descobrir se essas diferenças (entre os países pobres e ricos) ficam menores com o tempo⁹.

Conforme Jones (2000, p. 56), “[...] países que apresentam o mesmo *estado estacionário*, a hipótese de convergência se sustenta; os países pobres crescerão mais rápido, em média, do que os mais ricos”. Esse raciocínio demonstra também que a falta de convergência entre os países do mundo é coerente, já que nem todos eles apresentam o mesmo *estado estacionário*. Isso ocorre devido aos diversos níveis de renda de cada país, dado que nem todos os países têm a mesma taxa de investimento, o mesmo crescimento populacional ou níveis tecnológicos iguais.

O processo de convergência pode ocorrer não só com o produto de uma economia, renda *per capita* ou produtividade, mas também com outras variáveis. No trabalho aplicaremos testes para verificar o processo convergência sobre os salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira, no segmento de trabalhadores permanentes e temporários. Para mensurar a convergência, adotaremos os conceitos propostos por Barro e Sala-i-Martin (1990, 1991), que consideraram a variável renda *per capita*, assim como proposto por Temel (2000), somente substituindo a variável renda *per capita* pela média dos salários dos trabalhadores agropecuários.

⁹ Em algumas circunstâncias, países mais pobres tendem a possuir taxas de crescimento de seu produto mais elevadas do que países ricos e tendem a fechar a diferença entre os dois grupos.

3.1 Breves Notas sobre a Evolução das Teorias de Crescimento Econômico à Convergência

Corazza (1991) comenta que os economistas clássicos consideravam que o crescimento econômico ocorreria até um determinado momento e cessaria, chegando ao *estado estacionário*. Nesse momento há uma pausa na acumulação de capital em vista da diminuição dos lucros, que faz o processo de crescimento perder sua capacidade de estímulo. Para o autor, os clássicos Adam Smith (1776) e David Ricardo (1817) acreditavam que a acumulação de capital levaria a uma diminuição dos lucros, assim culminando no desestímulo à acumulação, induzindo ao *estado estacionário*, considerado por eles ponto de saturação econômico, dado que consideravam os avanços tecnológicos exógenos. Corazza (1991) acrescenta que, para Stuart Mill (1850), o *estado estacionário* é o ponto em que as necessidades materiais da sociedade são superadas, não havendo necessidade de acumulação. Assim, países ricos tendem a chegar ao *estado estacionário* mais rapidamente, já que as taxas de lucro em queda não compensam o risco pelo investimento. Isso é assim entendido em razão do fato de que o *estado estacionário* é o ponto em que o crescimento do produto é igual ao crescimento populacional de uma determinada economia.

O modelo proposto por Solow (1956)¹⁰ foi o primeiro a mostrar a possibilidade de convergência. Mostra que países pobres com baixas taxas de capital e produto conseguem chegar aos patamares de economias ricas. Isso ocorre devido ao fato de as diferenças nos estoques (capital e produto) serem eliminadas quando próximas do *estado estacionário*, ou seja, isso ocorre porque, quanto mais baixos os estoques de capital e produto, mais alta a taxa de crescimento da economia pobre.

A convergência ocorre quando pelo menos duas economias (uma rica e a outra pobre) chegam a um ponto chamado *estado estacionário*. É nesse ponto que terão a mesma quantidade de produto e renda, e suas taxas de crescimento se tornam iguais e encontram condições para que as diferenças entre elas sejam diminuídas.

A teoria clássica de crescimento econômico ficou fora de evidência na década de 1970, voltando na década de 1980 e ganhando força em 1990. Essa volta está ligada às implicações do modelo neoclássico de crescimento que entravam em conflito com fatos reais, tornando a convergência um assunto polêmico (LOPES, 2004).

¹⁰ Partes desse modelo relacionadas à convergência serão mostradas a seguir.

Baumol (1986) foi o primeiro a apresentar evidências da existência da convergência entre alguns países e falta de convergência entre outros. Interpretou dados de outros trabalhos, com uma amostra de 16 países para o período de 1870 e 1979 com ilustrações gráficas, abordando a convergência entre nações industrializadas. Mostrou que países ricos no pós-guerra apresentaram convergência. E evidenciou a redução da diferença entre o PIB de países ricos e pobres, sendo que países mais pobres cresceram a uma velocidade maior. Países pobres se beneficiam de países mais ricos, visto que a inovação é um processo de partilha com benefícios mútuos, que ajuda os países pobres ou em crescimento a aprender com países líderes, formando a convergência.

Conforme Lopes (2004), a convergência da renda *per capita* entre os países não ocorreu automaticamente, conforme destacado na teoria neoclássica de crescimento econômico. Romer (1986), Lucas (1988) e Rebelo (1991) elaboraram a Teoria do Crescimento Endógeno, no qual se incorporou o conceito de capital humano ao processo de crescimento econômico, tornando-o endógeno, já que, na teoria de crescimento neoclássica, é exógeno. Da incorporação, surge uma nova forma de analisar os determinantes de crescimento econômico a longo prazo.

O trabalho de Romer (1986) mostra que as economias ricas podem inverter os prognósticos neoclássicos de taxa de crescimento decrescente e convergência entre os países, porque os retornos crescentes são continuados e a taxa de investimento é uma função crescente do estoque de capital. Deste modo, a taxa de crescimento aumentará com o tempo e com o nível de renda. A essa lógica Lucas (1988) acrescenta o capital humano (todo conhecimento de uma nação) que é fixo à região, pois pertence aos indivíduos daquela nação, diferentemente do capital físico, que é livre para ir de nação a nação. Conclui que o investimento em educação e pesquisa é o caminho para o crescimento econômico..

No início da década de 1990, Barro e Sala-i-Martin (1990, 1991 e 1992) escreveram sobre o processo de convergência e crescimento econômico, apresentando os conceitos de: *Convergência β Absoluta*, *Convergência β Condicional* e *Convergência σ* .

3.2 Modelos Teóricos de Crescimento e Convergência

A seguir serão apresentados os modelos de crescimento econômico que versam sobre a convergência. O modelo de Solow será brevemente exposto, enfatizando as partes que consideram a convergência. No modelo de Barro e Sala-i-Martin (1991, 1992) serão apontados os conceitos referentes à mensuração da convergência.

3.2.1 Convergência no modelo de Solow¹¹

Em seu modelo básico, Solow¹² (1956) utilizou as seguintes hipóteses: os países produziram e consumiam apenas um único produto, não havendo comércio internacional; da produção desse bem, parte seria consumida e o restante poupado; e a tecnologia é uma variável exógena, não sendo afetada por ações de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Considerou os fatores de produção em duas categorias: capital (K) e trabalho (L), que se combinam para gerar produto (Y), constituindo sua função produção:

$$Y = F(K, L) \text{ ou } Y = K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1)$$

Em que α é qualquer número entre 0 e 1, havendo, nessa função, retornos constantes à escala¹³. As empresas pagam os salários (w) a cada unidade trabalho e um aluguel (r) a cada unidade de capital, vigorando a concorrência perfeita, sendo tomadoras de preços e maximizadoras de lucros. A segunda equação do modelo descreve como o capital se acumula, (s) indica a taxa de poupança e (d) a taxa de depreciação e é dada por:

$$\dot{K} = sY - dK \quad (2)$$

A variação no estoque de capital (K) é igual ao montante de investimento bruto (sY), menos o montante da depreciação no estoque de capital durante o processo produtivo (dK). O termo do lado esquerdo da equação 2 é a versão contínua no tempo $K_{t+1} - K_t$, uma variação no estoque de capital por período. Usamos a notação de ponto ($\dot{}$) para indicar a derivada em função do tempo $\dot{K} \equiv \frac{dK}{dt}$. Sendo a economia fechada, a poupança (s) é igual ao investimento e a única utilização de investimento nessa economia é a acumulação de capital.

O crescimento da população (n) é exógeno. A equação de acumulação de capital em termos por trabalhador, acrescida de n :

$$\dot{k} = sy - (n + d)k \quad (3)$$

A variação no capital por trabalhador é determinada a cada período por três termos. O investimento por trabalhador (sy) aumenta k , enquanto a depreciação por trabalhador (dy) reduz k . O crescimento populacional (nk) a cada período é aumentado e se não houver investimento nem depreciação, o capital por trabalhador diminuirá.

¹¹ Esta seção é baseada na apresentação teórica de Jones (2000), que apresentou detalhadamente o modelo de Solow, e na explanação de Lopes (2004).

¹² As derivações das equações desse modelo estão no Anexo 1 deste trabalho e referem-se ao trabalho de Jones (2000).

¹³ Se todos os insumos forem duplicados, o produto dobrará, aparentemente seguindo a função de produção Cobb-Douglas. Ver Jones (2000, p. 18).

O diagrama de Solow, na Figura 1, é composto por duas curvas plotadas linearmente como funções da razão capital/trabalho. A primeira curva é o montante do investimento *per capita* $sy = sk^\alpha$ reduzida pelo fator (s) propensão marginal a poupar. A segunda curva é a linha constante $(n+d)k$, que representa o novo investimento *per capita* necessário para manter constante o montante de capital por trabalhador. Tanto a depreciação (d) quanto o crescimento populacional (n) tendem a reduzir esse montante.

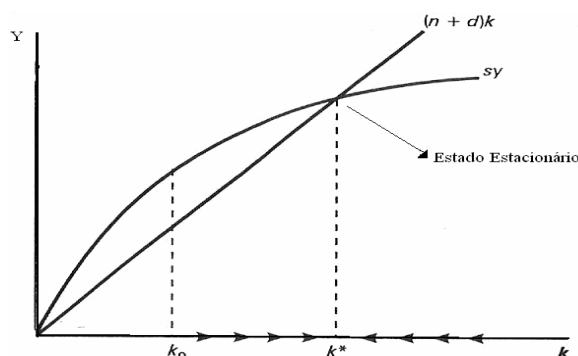


Figura 1 Diagrama básico de Solow.
Fonte: Jones (2000)

Existem três situações possíveis. A primeira é quando $sy > (n+d)k$, em que o investimento bruto é maior que o crescimento da população mais a depreciação do capital o valor do capital *per capita* aumentará, caso contrário ele diminuirá $sy < (n+d)k$. Mas, se $sy = (n+d)k$, o valor do capital *per capita* permanecerá estável, no ponto em que a economia irá convergir, quando $k = k^*$ (nível de capital no estado estacionário), ponto em que $sy = (n+d)k$ de modo que $k = 0$. O montante de capital por trabalhador permanece constante e Solow chama esse ponto de **estado estacionário**.

No modelo simples de Solow não há crescimento e o produto por trabalhador é constante no *estado estacionário*. Para Solow, as economias crescem durante um período, porém o crescimento não é mantido. O produto por trabalhador é constante no *estado estacionário*, o que gera uma razão capital/produto, taxa de juros e produto marginal constantes. Caso as economias não registrarem um crescimento sustentado da renda *per capita* com o tempo, o crescimento se tornará cada vez mais lento ao aproximar-se do *estado estacionário*, até cessar-se. Solow indica que países que possuem um nível de poupança mais elevado terão um nível de renda maior mesmo com retornos decrescentes.

Para Lopes (2004, p. 20), o modelo de Solow (1956) mostra “[...] tendência de convergência para o *estado estacionário* utilizando-se apenas de análise gráfica”. Para Jones

(2000), Solow expandiu, em 1957, o modelo desenvolvido em 1956 com a variável tecnologia¹⁴ (A) na função de produção para gerar crescimento:

$$Y = F(K, AL) = K^\alpha (AL)^{1-\alpha} \quad (4)$$

A variável tecnologia (A) é uma aumentadora de trabalho¹⁵, e também uma variável exógena, com o progresso tecnológico existindo quando (A) aumenta ao longo do tempo a uma taxa constante (g). Isso, no modelo, significa que o crescimento equilibrado, e o produto por trabalhador e o capital por trabalhador crescem a uma taxa do progresso tecnológico exógeno que é a fonte de crescimento *per capita* sustentado.

A variável k deixa de ser constante no longo prazo e representa a razão entre capital por trabalhador e tecnologia $\tilde{k} \equiv k / AL$. Em que \tilde{y} é a razão produto-tecnologia. Combinando isso com a equação de acumulação de capital:

$$\dot{\tilde{k}} = s\tilde{y} - (n + g + d)\tilde{k} \quad (5)$$

O Gráfico 1 mostra que a economia parte de uma razão capital tecnologia que está abaixo do necessário ao *estado estacionário*, em razão de o montante de investimento que está sendo feito ser superior ao necessário para manter constante a razão capital/tecnologia. Isso será verdadeiro até que $s\tilde{y} = (n + d + g)\tilde{k}$ no ponto \tilde{k}^* .

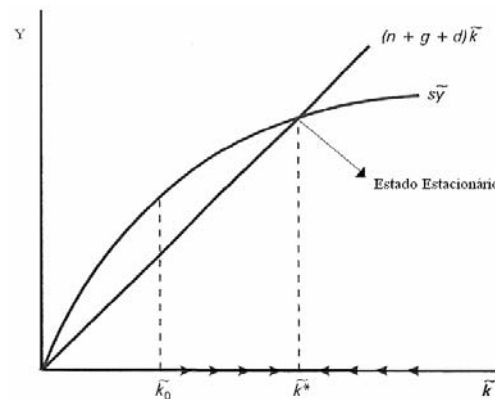


Gráfico 1 Progresso tecnológico no modelo de Solow
Fonte: JONES (2000)

No *estado estacionário*, a razão produto tecnologia é determinada pela função de produção $\dot{\tilde{k}}^* = 0$. De acordo com Jones (2000), explicitamente (y) e (A) são dependentes do tempo, e concluímos que o produto por trabalhador é determinado pela tecnologia, pela taxa de investimento e pela taxa de crescimento populacional. As variações do investimento ou na taxa de crescimento populacional afetam o nível de produto por trabalhador no longo prazo,

¹⁴ Reconhece o progresso técnico, mas não explica a origem da tecnologia.

¹⁵ Ou Harrod-neutra, aumentadora de capital ou Solow neutra, conforme Jones (2000, p. 30).

mas não afetam a taxa de crescimento do produto no longo prazo. Quando há aumento no investimento, então aumenta a taxa de crescimento e o produto por trabalhador aumentará mais rápido que a tecnologia. Esse aumento persistirá até que chegue o *estado estacionário*, em que o crescimento retorna ao seu crescimento de longo prazo.

As mudanças nas políticas aplicadas pelo governo aumentam as taxas de crescimento temporariamente rumo ao *estado estacionário*. Essas mudanças não surtem efeito de crescimento no longo prazo, apenas representam efeitos sobre o nível de renda. Países ricos investem mais, têm menores taxas de crescimento populacional, permitindo acumular mais capital por trabalhador e aumentar a produtividade da mão de obra. O crescimento sustentado só aparece se houver o progresso tecnológico, pois sem ele há retornos decrescentes à escala, e pode compensar a tendência declinante do produto marginal do capital. A dinâmica da transição permite que países cresçam a taxas diferentes no longo prazo. Segundo esse preceito, uma economia com razão capital/tecnologia inferior ao seu nível de longo prazo crescerá rapidamente, até chegar ao seu *estado estacionário* (JONES, 2000).

3.2.2 A convergência no modelo de Barro e Sala-i-Martin

Entre os anos de 1990 e 1992, Barro e Sala-i-Martin utilizaram a função de produção com a introdução da inovação tecnológica, a partir do modelo de Solow (1956), para medir a convergência. Para tal elaboraram três tipos de convergência: convergência β absoluta, convergência β condicional e convergência σ .

Barro e Sala-i-Martin (1990) consideraram previsões de economia aberta e fechada para analisar dados da renda *per capita* no período de 1840 até 1963 dos estados dos Estados Unidos da América (EUA). Elaboraram o modelo de convergência β absoluta e convergência σ , e encontraram evidências da existência de convergência.

Em 1991, Barro e Sala-i-Martin (1991) consideraram o crescimento da renda pessoal desde 1880 e evolução do Produto Nacional Bruto (PNB) desde 1963 para todos os estados dos EUA. E para 72 regiões da Europa¹⁶ usaram dados do PNB de 1950 a 1985. Obtiveram resultados indicando que o papel da convergência da Europa é semelhante ao dos EUA, com taxa de convergência em torno de 2%. Verificaram que o coeficiente de convergência β depende da produtividade do capital e da disposição para poupar, ou seja, “[...] a taxa de convergência depende também do tempo do comportamento da poupança” (BARRO E SALA-i-MARTIN, 1991, p. 109).

¹⁶ Regiões da Alemanha, Reino Unido, Itália, França, Holanda, Bélgica e Dinamarca.

As diferenças de tecnologia alteram a mobilidade do capital. O capital humano e o capital físico se movem de economias pobres a ricas, e assim criam uma força em direção à divergência. Para a Europa encontraram que as taxas de convergência são similares às aquelas encontradas para os EUA, porém não veem evidências de que regiões pobres têm convergido. E considerando a convergência β condicional com incremento de variáveis proxy, o valor de convergência é de 2%. Alegam que o modelo neoclássico não implica que o coeficiente de convergência β seja o mesmo em todos os tempos e lugares, pois depende da tecnologia e das preferências (BARRO e SALA-i-MARTIN, 1991).

Barro e Sala-i-Martin (1992) estudaram 48 países, testando a hipótese de que países ou regiões mais pobres tendem a crescer mais rapidamente que países ricos. Para isso usaram dados sobre a renda pessoal a partir de 1840 e PNB desde 1963. Seus resultados documentaram a existência de convergência, em que economias pobres tendem a crescer mais rapidamente em termos de capital quando estão abaixo do *estado estacionário*, sendo esse fenômeno constatado nos países pesquisados. Os países pobres tendem a crescer mais rapidamente, em termos *per capita*, que países ricos, mesmo que não possuam constante a renda *per capita* inicial. Encontraram evidências de convergência entre 1960 e 1985 no sentido condicional. Consideraram que os países usaram a mesma tecnologia, assim a introdução global no mercado de capitais tende a acelerar a convergência.

A derivação apresentada a seguir baseia-se em Barro e Sala-i-Martin (1990). Os autores iniciaram a explicação partindo da função de produção:

$$Y = F(K, Le^{xt}) \quad \rightarrow \quad \tilde{y} = f(\tilde{k}) \quad (6)$$

Em que Y é o produto; K é o estoque de capital; L é a força de trabalho; e^{xt} representa o progresso tecnológico (sendo x a taxa exógena do progresso tecnológico) que multiplica a força de trabalho. O modelo assume o pleno emprego da força de trabalho e a presença de retornos decrescentes a escala: “A letra minúscula e acento til (\sim) indicam que as variáveis estão em unidades de eficiência” (LOPES, 2004 p. 24). Assim a equação é reescrita: (\tilde{y}) é a produção e (\tilde{k}) é o capital por unidade de trabalho. Considerando uma economia fechada, o produto é investido ou consumido (C) e \tilde{k} evolui:

$$\dot{\tilde{k}} = f(\tilde{k}) - \tilde{c} - (\delta + x + n)\tilde{k} \quad (7)$$

O ponto acima da variável indica a variação do capital em relação ao tempo. Em que $\tilde{c} = C/L_e^{xt}$ e δ é a taxa de depreciação, n é a taxa de crescimento de L . O consumidor maximizará a utilidade. De modo que a família se preocupa com utilidade *per capita*, $u(c)$, multiplicado por todos os membros da família, que cresce à medida que e^{nt} :

$$U = \int_0^{\infty} u(c) e^{nt} e^{-\rho t} dt \quad (8)$$

Conforme Lopes (2004), $c = C/L$ e ρ é a taxa de desconto intertemporal e:

$$u(c) = \frac{c^{1-\theta} - 1}{1-\theta} \quad (9)$$

Sendo que $\theta > 0$. A utilidade marginal $u'(c)$ tem a elasticidade constante $-\theta$ que diz respeito a (c) . Barro e Sala-i-Martin (1990) assumiram $\rho > n + [1-\theta]x$ para satisfazer a condição de transversalidade. Como θ tende a um, $u(c)$ tende a $\log(c)$. A condição de primeira ordem para maximizar (U) implica:

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\theta} \cdot [f'(\tilde{k}) - \delta - \rho] \quad (10)$$

No *estado estacionário* as quantidades eficazes de \tilde{y} , \tilde{k} e \tilde{c} não mudam e as quantidades *per capita* y , k e c crescem à taxa de progresso tecnológico exógeno (x) no *estado estacionário*. O nível de k no estado estacionário resulta igualando $(\frac{\dot{c}}{c})$ para x . O asterisco denota o valor de estado estacionário:

$$f'(\hat{K}^*) = \delta + \rho + \theta x \quad (11)$$

Se a economia começa com \tilde{k} abaixo de \tilde{k}^* então a análise habitual mostra que as equações (7) e (10) determinam a dinâmica de \tilde{y} , \tilde{k} e \tilde{c} . A taxa de crescimento do capital por trabalhador \dot{k}/k , declina para o valor do *estado estacionário* (x). Essa propriedade leva para a taxa de crescimento por trabalhador \dot{y}/y se a função de produção for:

$$\tilde{y} = f(\tilde{k}) = A\tilde{k}^\alpha \quad (12)$$

Em que $0 < \alpha < 1$ sendo α a extensão participação do capital na economia. Assim, se duas economias têm os mesmos parâmetros de preferências e tecnológicas, a economia, que inicialmente é mais pobre com menor valor inicial de capital \tilde{k} , tende a crescer mais rapidamente em termos *per capita*. De acordo com Lopes (2004, p. 25), “[...] quanto menor o valor do coeficiente α maior será o valor de β e, portanto, mais rápida a convergência”. A dinâmica da transição pode ser quantificada através da log-linearização das equações 7 e 10 em torno do *estado estacionário*. A solução para $\log[\tilde{y}(t)]$ na aproximação log-linearizado para o modelo com tecnologia:

$$\log[\tilde{y}(t)] = \log[\tilde{y}(0)] \cdot e^{-\beta t} + \log(\tilde{y}^*) \cdot (1 - e^{-\beta t}) \quad (13)$$

Em que o parâmetro positivo β regula a velocidade de ajustamento¹⁷ para o *estado estacionário*:

$$2\beta = \left\{ \psi^2 + 4 \left(\frac{1-\alpha}{\theta} \right) (\rho + \delta + \theta x) \times \left[\frac{\rho + \delta + \theta x}{\alpha} - (n + \delta + x) \right] \right\}^{\frac{1}{2}} - \psi \quad (14)$$

Em que $\psi = \rho - n - (1-\theta)x > 0$

A razão média de crescimento de (y) é o intervalo entre o período 0 e T é:

$$\frac{1}{T} \cdot \log \left[\frac{y(T)}{y(t_0)} \right] = x + \frac{1 - e^{-\beta T}}{T} \cdot \log \left[\frac{\tilde{y}^*}{\tilde{y}(t_0)} \right] \quad (15)$$

Conforme Lopes (2004), quanto maior o β é a maior capacidade de resposta de crescimento do PNB *per capita* no tempo zero $[\log(\tilde{y}(t_0))]$ e o log da taxa de crescimento no *estado estacionário* $[\log(\tilde{y}^*)]$ isto é, o mais rápido a convergência para o *estado estacionário*.

Dado \tilde{y}^* ou o produto por unidade efetiva de trabalho de *estado estacionário*, a taxa de crescimento será mais alta, quanto mais baixo for o valor de $\log[\tilde{y}(t_0)]$. Quanto mais alto o valor de β , afetando a expressão $\frac{(1 - e^{-\beta t})}{T}$, menor será o tempo (definido em anos) para que a economia se aproxime de seu estado estacionário, ou mais rapidamente ocorrerá a convergência entre $\log(\tilde{y}^*)$ e $\log(\tilde{y}(t_0))$.

O modelo condicional de convergência implica a redução do rendimento de capital. Considerando a equação 15 que se aplique aos períodos discretos para economia (i) é aumentada para incluir o erro.

$$\log \left(\frac{y_{it}}{y_{i,t-1}} \right) = a_i \cdot (1 - e^{-\beta}) \cdot [\log(y_{i,t-1}) - x_i \cdot (t-1)] + u_{it} \quad (16)$$

Na equação, Em que $a_i = x_i + (1 - e^{-\beta}) \log(\tilde{y}_i^*)$ e (u_{it}) é um termo de erro. O termo $\log \left(\frac{y_{it}}{y_{i,t-1}} \right)$ indica a taxa de crescimento do PNB *per capita* no período. O subscrito i denota a região e o (t) ano. Ao assumirem na equação 16 que o coeficiente (a_i) é o mesmo para todas as economias, supõe-se que o valor \tilde{y}_i no *estado estacionário* e a taxa do progresso técnico x_i não diferem entre os estados, sendo as condições ($a_i = a$) e ($x_i = x$) na equação 16, implica

¹⁷ Ou a velocidade da convergência.

que as economias pobres tendem a crescer mais rapidamente que economias ricas $\beta > 0$. A convergência no sentido que economias pobres crescem mais que economias ricas não implica necessariamente que a dispersão econômica de $\log(y_{it})$ diminui ao longo do tempo. A partir de $\beta > 0$, o que tende a reduzir a dispersão é compensada por choques aleatórios (u_{it}) que tende a aumentar a dispersão.

Se (u_{it}) tem média 0 e a variância σ_u^2 é distribuído de forma independente ao longo do tempo e entre as economias, então a variância cruzada de $\log(y_{it})$ indicado por σ_t^2 evolui:

$$\sigma_t^2 = (e^{-2\beta})\sigma_{t-1}^2 + \sigma_u^2 \quad (17)$$

O que implica:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sigma_u^2}{1 - e^{-2\beta}} + \left(\sigma_0^2 - \frac{\sigma_u^2}{1 - e^{-2\beta}} \right) e^{-2\beta t} \quad (18)$$

Implica que σ_t^2 se aproxima do *estado estacionário* $\sigma^2 = \sigma_u^2 / (1 - e^{-2\beta})$ que nasce com (σ_u^2) mais diminui com o β : choques externos que têm influência em comum em subgrupos de países e regiões, como falhas de colheitas ou choques de petróleo. Para esse tipo de situação, o termo de erro da equação 16 (u_{it}) é a soma da influência global e uma permutação independente:

$$\log\left(\frac{y_{it}}{y_{i,t-1}}\right) = a - (1 \cdot e^{-\beta}) \cdot [\log(y_{i,t-1}) - x(t-1)] + \phi_i \cdot s_t + u_{it} \quad (19)$$

Em que (s_t) é um choque agregado que tem média 0 e variância (σ_s^2) e (ϕ_i) efeito da permutação global da taxa de crescimento da economia (i). Presumindo ϕ_{ist} como constante, o termo de erro (u_{it}) e série independente com a constante (σ_u^2). As equações 16 e 15 implicam, juntas, uma taxa de crescimento durante o intervalo entre dois pontos no tempo (t_0) e (t_0+T) é dada por:

$$\frac{1}{T} \cdot \log\left(\frac{y_{i,t_0+T}}{y_{i,t_0}}\right) = \beta - \left(\frac{1 - e^{-\beta T}}{T}\right) \cdot \log(y_{i,t_0}) + u_{i,t_0,t_0+T} \quad (20)$$

Em que (u_{i,t_0,t_0+T}) é a defasagem do termo de erro.

Sala-i-Martin (1995, 1996) apresentou, de maneira simplificada, os conceitos de convergência β absoluta, convergência σ e convergência β condicional. A razão pela qual nem sempre os dois primeiros conceitos de convergência aparecem juntos é que eles capturam dois aspectos diferentes. Já a convergência β condicional se utiliza dos mesmos instrumentais da convergência β absoluta, porém adicionando variáveis que condicionam o modelo.

3.2.2.1 Convergência β absoluta

A convergência β absoluta ocorre quando economias pobres crescem mais rapidamente do que economias ricas. Sala-i-Martin (1995) considerou $\gamma_{i,t,t+T} \equiv \log(y_{i,t+T} / y_{i,t}) / T$, ou seja, a taxa de crescimento do PNB *per capita* no período, para uma série *cross-section* de dados com a seguinte regressão:

$$\gamma_{i,t,t+T} = \alpha - \beta \log(y_{i,t}) + e_{i,t} \quad (21)$$

Em que a taxa de crescimento do PNB está entre tempo inicial t e o tempo final $t+T$, $\log(y_{i,t})$ é o logaritmo da economia (i) do PNB *per capita* no tempo t , e é o erro aleatório (SALA-I-MARTIN, 1995). A convergência β mostra que as diferentes economias individuais dentro de determinada distribuição de PNB *per capita* possuem o mesmo *estado estacionário*. Isto significa que as diferenças observadas nos níveis iniciais de PNB *per capita* são decorrentes de desvios no curto prazo no estoque de capital físico das economias.

3.2.2.2 Convergência σ

O conceito de σ pode ser definido quando as unidades integrantes de um grupo de economias estão convergindo no sentido de diminuir os níveis de dispersão real do PNB *per capita* ao longo do tempo:

$$\sigma_{t+T} < \sigma_t \quad (22)$$

Em que σ_t é desvio-padrão de $\log(y_{i,t})$ do tempo t na economia i . Se tomamos a variância da amostra de $\log(y_{i,t})$ dividindo por (T) , temos uma relação entre o σ_t e σ_{t+T} que depende de β . Ao longo do tempo, os níveis do PNB *per capita* de duas economias (uma pobre e uma rica) se tornam mais semelhantes devido ao crescimento da economia pobre.

Os conceitos de convergência σ e convergência β absoluta estão mutuamente relacionados: “Uma condição para que haja convergência σ é a existência da convergência β absoluta” (SALA-I-MARTIN, 1995, p. 1021) e “A existência da convergência β tenderá a gerar a convergência σ ” (SALA-I-MARTIN, 1995, p.1021). A convergência σ diz respeito à existência ou não da distribuição *cross-section* sobre o PNB *per capita* ao longo do tempo.

3.2.2.3 Convergência β condicional

Sala-i-Martin (1996) estudou a convergência em 110 economias e percebeu que os países ricos podem diferir não só em seus níveis de capital, mas também em níveis

tecnológicos, na propensão a poupar e no crescimento populacional. Os diferentes parâmetros comportamentais e tecnológicos terão também diferentes *estados estacionários*.

Esse é conceito de convergência β condicional. Somente convergem todas as economias para o mesmo do *estado estacionário* se há previsão de que economias pobres crescem mais que economias ricas. Isso é assim porque *estados estacionários* comuns, em que estão inicialmente as economias ricas, estarão mais longe de seu estado estável, fazendo com que as hipóteses de convergência β absoluta e β condicional passem a coincidir somente se todas as economias estiverem no mesmo *estado estacionário* (SALA-i-MARTIN, 1996).

Para testar a hipótese de que a convergência β condicional tem que manter *seu estado estacionário* constante de cada economia, existem duas maneiras para segurar o estado estacionário. A primeira é através da introdução de variáveis *proxy* para o *estado estacionário*, em que se coloca a equação i na equação:

$$y_{i,t,t+T} = \alpha - \beta \log(y_{i,t}) + \psi X_{i,t} + \varepsilon_{i,t,t+T} \quad (23)$$

Em que $X_{i,t}$ é o vetor de variáveis que mantém constante o estado estacionário da economia (SALA-i-MARTIN, 1996). Se a relação negativa existir entre a taxa de crescimento do PNB *per capita* e seu valor inicial ($\beta < 0$), então existe a convergência β condicional. Sua ocorrência não quer dizer que as desigualdades irão diminuir ao longo do tempo, mas que as economias estão caminhando para uma situação de equilíbrio no longo prazo.

A segunda maneira de manter constante o *estado estacionário* é restringir o estudo de séries de economias levando em conta *estados estacionários* semelhantes, o que não reflete a realidade.

3.3 Evidências Empíricas sobre a Convergência na Literatura

Ferreira e Elleury Jr. (1996) verificam a existência de convergência β absoluta e convergência σ da renda *per capita* dos estados brasileiros. Estimaram o PIB estadual usando a metodologia de Barro e Sala-i-Martin e realizaram testes de robustez considerando os estados como economias fechadas. Os autores compararam a velocidade de convergência dos EUA e Região Europeia, que equivalia a 2% a.a., implicando que regiões atrasadas levariam 35 anos para reduzir a metade da distância que os separa dos mais ricos. Já para o caso brasileiro estimaram uma taxa de 1,3% a.a., que equivaleria a 56,4 anos. Há evidências de que, no período do estudo (1970 a 1990), há existência do processo de convergência entre o PIB *per capita* dos diversos estados brasileiros.

Spohr e Freitas (2008) investigaram se há convergência do PIB *per capita* da agropecuária no Brasil no período de 1980 a 2004. Testaram as hipóteses de convergência β absoluta, convergência β condicional e convergência σ . Obtiveram a relação inversa entre a taxa média de crescimento e o logaritmo do PIB agropecuário *per capita* inicial. Em média, a renda *per capita* do setor agropecuário das Unidades Federativas está convergindo para um dado estado estacionário. A velocidade de convergência β absoluta foi estimada em 11% entre o produto inicial e o nível de produto máximo que desaparece em cada ano. Já a convergência σ diz que não há queda da dispersão do PIB nas Unidades Federativas. O PIB no período está convergindo a um ponto de equilíbrio estável, indicando que as desigualdades estão diminuindo.

Maciel, Andrade e Teles (2008) consideraram as peculiaridades da economia regional, peculiaridades tais como diferenças de tecnologias, preferências e instituições. Adotaram uma abordagem alternativa para a análise de convergência regional com o modelo de Hall e Jones (1999). Destacaram que a mão de obra é um fator escasso em regiões mais ricas e elaboraram suas estimativas para o período de 1985 a 2015 com simulações computacionais usando como base o ano de 1985. O trabalho abrange as cinco macrorregiões brasileiras: Sudeste, Nordeste, Centro-Oeste, Norte e Sul. Constataram que não há processo de convergência β absoluta. Acredita-se que há um processo de concentração espacial de atividades econômicas nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul, logo se especula dois estados estacionários na qual um tende a manter o nível de produto *per capita*.

Oliveira Jr., Castelar e Ferreira (2009) analisaram o processo de convergência agropecuário microrregional usando dados de 1970 a 1996. Utilizaram o modelo de Threshold, e verificaram a existência de três clubes de convergência, mostrando também que o capital físico parece influenciar o processo de crescimento de microrregiões, o que não acontece com o capital humano.

Azzoni et al.(2000) averiguam a importância de variáveis geográficas, institucionais e políticas na determinação do diferencial de renda regionais, e analisaram 19 estados para o período de 1981 a 1996. Verificaram que a mobilidade imperfeita dos fatores cria condições para perpetuação das disparidades. Os resultados revelam que as variáveis geográficas são importantes para a explicação de diferenças nos níveis e no crescimento de renda dos estados brasileiros, mas não há sinal de convergência β absoluta. Há, porém, convergência β condicional quando controladas as variáveis: capital humano, infraestrutura e variáveis geográficas.

Segundo Silvera Neto e Azzoni (2006), os aspectos locais contribuem para o crescimento da renda *per capita* dos estados brasileiros no período 1985-2001. Observaram sinais de dependência espacial e de redução da desigualdade regional concomitante com o aumento da autocorrelação espacial, ou seja, a redução da desigualdade está ocorrendo entre os estados ricos e seus vizinhos, com processo semelhante em relação aos estados pobres. Mostraram dois *clusters* geográficos, um com estados de baixa renda nas regiões Nordeste e Norte, e outro dos estados ricos do Sudeste e do Sul. Obtiveram baixo valor do coeficiente de convergência, o que indica existência de dinâmica de convergência entre os estados brasileiros, que explicaria as disparidades regionais de renda no Brasil. Depois de condicionado às outras variáveis que podem afetar o crescimento, no entanto, a dependência desaparece.

Menezes e Azzoni (2006) analisam o diferencial salarial regional, incluindo o capital humano no diferencial de custo de vida e as características regionais. Para tal, usaram derivações de Solow (1956) e Barro e Sala-i-Martin (1990, 1991 e 1992) e o logaritmo natural dos salários por hora trabalhada para as nove regiões metropolitanas (RMs) brasileiras (Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre). A velocidade de convergência é maior quando se trabalha com dados regionais indicando que cidades ricas possuem o custo de vida mais elevado. Para as variáveis nível de educação e experiência, o coeficiente de velocidade de convergência quase dobra com as *dymmes* regionais.

Fochezatto e Stülp (2008) verificaram a convergência da produtividade do trabalho da agropecuária brasileira na década de 1990, com uma abordagem alternativa com o processo estacionário de Markov, que consiste em uma matriz de produtividade para dois pontos no tempo. O resultado mostra que não houve convergência da produtividade da mão de obra no conjunto dos estados brasileiros. Houve concentração do aumento da produtividade do Sudeste, Sul e Centro-Oeste e tendência de formação de clubes de convergência na agropecuária, primeiro convergindo para a classe de menor produtividade (Norte e Nordeste), o segundo para classes de maior produtividade (Sudeste, Sul e Centro-Oeste), sendo que as condições econômicas da década de 1990 não favoreceram a convergência.

Eberts e Schweitzer (1994) analisaram enfoques da convergência e divergência regional dos salários americanos. Demonstraram que custos com alojamentos e índices de preços regionais possuem disparidades regionais. Os salários regionais divergiram na década de 1980 pelo custo de vida. Fizeram algumas decomposições das quais as diferenças salariais

são movidas por diferentes retornos ao trabalhador e características do mercado de trabalho local.

Temel (2000) aborda a convergência dos salários reais dos trabalhadores agropecuários dos EUA no período de 1978 a 1992 e considera a hipótese de convergência em que municípios de baixa produtividade se tornaram mais produtivos e aqueles com maior produtividade tornaram-se menos produtivos, ou seja, com expectativas de convergência. A convergência deverá implicar aumento no custo do trabalho nos municípios de baixa produtividade com melhoria de eficiência nos mercados de trabalho agropecuários. Analisou a velocidade de convergência dos salários reais para os trabalhadores agropecuários dos EUA. Obteve o resultado de que a velocidade dos salários agropecuários diminuiu nos últimos 15 anos. A convergência global e regional efetivou-se em ambos, sugerindo que municípios com baixos salários em 1978 tiveram altos salários em 1992. A velocidade foi mais lenta no global (0,8%) do que no regional (4,6%).

Caselli e Colemann (2001) estudaram as transformações estruturais e a convergência regional dos EUA. Consideram que o padrão de especialização move as mudanças na oferta dos trabalhadores agropecuários e que forças da demanda impulsionam a convergência. A disparidade inicial pode ser explicada pela fração de trabalho dedicado à agropecuária e, ao decompor a convergência, averiguaram que parte dos diferenciais regionais se deve às taxas de salários agropecuários e não agropecuários e a queda na taxa de emprego agropecuário.

4 METODOLOGIA E ESTIMAÇÃO

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho. Anselin (2003a) coloca que a interação social tem cunho espacial. Conceitos como localização, interação espacial e externalidades espaciais expressam, de uma forma mais realista, o contexto dos pontos espaciais. O ambiente em que ocorrem esses acontecimentos é chamado de local, que, por sua vez, é um vizinho para os seus vizinhos, de modo que o efeito dos vizinhos é endógeno (ANSELIN, 2003b). A interação socioeconômica é um traço do mercado de trabalho agropecuário.

Por incorporar a interação socioeconômica entre os agentes e as características da estrutura no espaço, utilizar-se-á a econometria espacial como metodologia deste trabalho. Segundo Almeida (2004), trata-se de uma análise quantitativa do comportamento da relação exógena do agente com outro agente (independente do espaço interferir em sua tomada de decisões) com sua interação com outros agentes heterogêneos em que o espaço passa a interferir na relação, sendo o espaço heterogêneo.

A econometria espacial é composta pela Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) e pelos modelos econométricos espaciais. Desmembrar-se-á o modelo empírico, adotando-se o modelo de convergência β Absoluta, convergência β condicional e convergência σ . Será apresentada a seguir a descrição das variáveis, a fonte dos dados a serem utilizados e alguns trabalhos envolvidos na temática espacial.

4.1 Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)

A AEDE é uma coleção de técnicas para descrever e visualizar distribuições espaciais, identificar localizações atípicas ou *outliers* espaciais, descobrir padrões de associação espacial, *clusters* e sugerir regimes espaciais ou outras formas de heterogeneidade espacial, além de verificar o padrão de dispersão espacial e associação de atributos. A AEDE possui quatro classes de técnicas: visualização de distribuições espaciais, visualização da associação espacial local, indicadores de associação espacial e indicadores de associação espacial multivariada (ANSELIN, 1998).

A AEDE está baseada nos aspectos espaciais da base dos dados, tratando diretamente da dependência espacial, isto é, associação espacial e da heterogeneidade espacial (PEROBELLI et al., 2005). A heterogeneidade espacial surge na análise de um fenômeno, ou seja, quando se utilizam dados de unidades espaciais muito distintos, o que determina a

manifestação de problemas como instabilidade estrutural no espaço em que as diferentes funções de resposta ou parâmetros variam sistematicamente e/ou a heterocedasticidade (em que os erros variam de acordo com a localidade, a área, entre outras características das unidades espaciais). Esses problemas podem ser resolvidos com técnicas econométricas padronizadas (ANSELIN, 2001).

A autocorrelação espacial, também denominada de dependência espacial, é caracterizada pela correlação existente entre a variável dependente ou no termo de erro de cada localidade e/ou as observações da variável dependente e/ou os valores do termo de erro de outras localizações. Segundo Anselin (1998), a autocorrelação espacial é uma característica própria da representação de dados através de subdivisões territoriais. Sua ocorrência está ligada à tendência de valores altos ou baixos para uma variável aleatória ao agrupar-se no espaço (autocorrelação espacial positiva), ou as localidades tenderem a encontrar-se rodeadas por vizinhos com valores dissimilares (autocorrelação espacial negativa).

Para que a AEDE seja implementada de maneira eficiente, é necessária a utilização de variáveis intensivas ou espacialmente densas, já que variáveis absolutas podem induzir a enganos na análise podendo estar correlacionados com variáveis de escala gerando correlações espaciais espúrias (ANSELIN, 2005 e TEIXEIRA et al., 2010)

Para averiguar o grau de dependência espacial ou autocorrelação espacial é necessário impor um arranjo para a ocorrência das interações espaciais nas variáveis a serem estudadas. Para isso, especifica-se uma matriz de pesos espaciais que procurará condensar um determinado arranjo espacial das interações resultantes do fenômeno a ser estudado. A conceituação da matriz de pesos espaciais baseia-se na contiguidade, que é definida pela vizinhança, pela distância socioeconômica ou geográfica ou pela combinação entre elas. A literatura registra diversos modos de construir a matriz de pesos espaciais¹⁸, entretanto, o critério utilizado baseia-se na distância geográfica (ALMEIDA, 2004).

A matriz de peso espacial binária é construída, segundo Almeida (2004), com base na contiguidade, em que duas regiões são vizinhas, em que, caso compartilhem a mesma fronteira, então é atribuído um valor unitário, ou, caso contrário, atribui-se um valor nulo ($w_{ij} = 1$ se i e j são contíguos; $w_{ij} = 0$ se i e j não são contíguos). Por convenção, $w_{ij} = 0$ significa que nenhuma região i pode ser vizinha dela mesma. As fronteiras comuns podem variar dependendo da associação realizada entre as unidades espaciais. Há três tipos de grades

¹⁸ Neste trabalho usa-se a matriz tipo Binária, no entanto, há demais tipos de convenções de matrizes de pesos espaciais como matriz do tipo Distância Inversa, Matriz de Pesos Espaciais Gerais de Cliff e Ord, Matriz de Distância Sócio-econômica, entre outras, maiores detalhes Almeida (2004).

de matriz binárias que fazem analogia às movimentações de peças do tabuleiro de xadrez: torre, bispo e rainha¹⁹.

A matriz de peso espacial binária cuja contiguidade é baseada na distância geográfica chama-se matriz de K vizinhos mais próximos. Nessa definição, escolhe-se o número de vizinhos que fazem fronteira com a região a ser estudada. Ou seja, se $w_{ij} = 1$ se $d_{ij} \leq \bar{d}$; $w_{ij} = 0$ se $d_{ij} > \bar{d}$, em que \bar{d} é um valor de distância crítica (ALMEIDA, 2004).

Para se escolher a matriz de pesos espaciais, segundo Almeida (2004), deve-se seguir quatro passos baseados no valor da função de máxima verossimilhança: utilizar a mesma especificação do modelo; usar um conjunto de matrizes de pesos espaciais; estimar regressões; e selecionar a matriz de pesos espaciais que participou da regressão com o mais alto valor na função de máxima verossimilhança.

A AEDE possibilita verificar a aleatoriedade da distribuição dos dados. Conforme Câmara et al. (2002), o *estimador bayesiano empírico* testa a hipótese da distribuição aleatória da variável θ_i é idêntica para todas as áreas, implicando que todas as médias (μ_i) e variâncias (σ^2)²⁰ sejam iguais. As regiões terão suas taxas computadas aplicando-se uma média ponderada entre o valor medido e a taxa média global, em que o peso da média será inversamente proporcional à população da região. A *estimativa bayesiana empírica local* concentra-se na média local e não uma média global. Basta que, em cada área, seja considerada como região a sua vizinhança. É o mesmo que as taxas da vizinhança da área i possuem média (μ_i) e variâncias (σ^2) comuns.

A partir da AEDE serão extraídas medidas de autocorrelação espacial global e local, com o uso dos indicadores de análise exploratória que identificam, além da posição absoluta dos eventos no espaço, também sua distribuição relativa. Dessa forma, detectam-se os padrões de aglomerações espaciais, possibilitando a avaliação da influência dos efeitos espaciais por meio de instrumental quantitativo (ANSELIN, 1998).

Para isso, utiliza-se uma medida estatística I , proposta por Moran (1948), a qual possibilita medir a covariância entre os erros de regiões “vizinhas” em relação à variância dos erros de determinada região, atribuindo pesos unitários para regiões de fronteiras comuns ($w_{ij} = 1$), e nulas em casos contrários.

¹⁹ Maiores detalhes, ver em Almeida (2004).

²⁰ A média $\hat{\mu} = \sum y_i / n_i$, em que y_i é a variável de interesse e n_i é o número da população. A σ^2 estima-se

$$\sigma^2 = \sum n_i (t_i - \hat{\mu})^2 / \sum n_i - \hat{\mu} / n$$

4.1.1 Autocorrelação espacial global univariado

O primeiro passo consiste em testar se os dados de uma variável apresentam uma distribuição aleatória espacial, ou seja, se os valores de uma região não dependem das demais. Para tal, utilizar-se-á o coeficiente de correlação espacial *I de Moran*, dado por:

$$I = \frac{n}{\sum \sum w_{ij}} \times \frac{\sum \sum w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum (z_i - \bar{z})^2} \quad (24)$$

Em que: n é o número de unidades espaciais; z_i é a variável de interesse; w_{ij} é o peso espacial para o par de unidades espaciais i ; e j é a medida do grau de interação entre elas. Essa é uma estatística que fornece, de maneira formal, o grau de associação linear entre os vetores de valores observados em um tempo t (z_t) e a média ponderada dos valores dos seus vizinhos, ou as defasagens espaciais (Wz_t). Os valores dessa estatística variam entre -1 e $+1$, onde -1 representa um coeficiente de correlação linear negativa e $+1$ representa um coeficiente de correlação linear positivo (ANSELIN, 1995).

O diagrama de dispersão de *Moran* foi proposto por Anselin (1992), tendo sido apresentado como uma forma suplementar de interpretação da dependência espacial dos dados. Nele, a defasagem espacial (média ponderada dos valores em locais vizinhos) é plotada contra o valor em cada posição e a inclinação da linha de regressão. Essa dispersão corresponde para as estatísticas *I de Moran* para autocorrelação espacial. Quanto maior a inclinação da curva que corta os quadrantes, maior é o grau de autocorrelação. Mais uma vez, como um elemento de uma dinâmica, esses dispositivos permitem a identificação de *outliers* e interativo outros locais interessantes (ANSELIN, 1998).

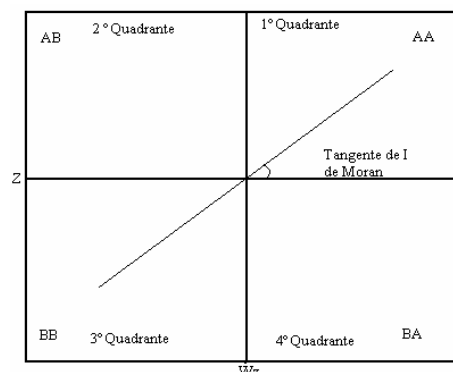


Figura 2 – Diagrama de dispersão de *Moran*
Fonte: Compilação de Almeida (2004)

4.1.2. Autocorrelação espacial global bivariado

Conforme Almeida (2004), a autocorrelação espacial global bivariada busca descobrir se os valores de uma variável observada numa dada região guardam uma relação sistemática com os valores de outra variável observada em regiões vizinhas. Em termos formais, é possível calcular a estatística *I de Moran* para duas variáveis diferentes ($I_{kl} = Z'_k W Z_l / Z'_k Z_k$), Como Z_k e Z_l são variáveis padronizadas, a soma dos quadrados tanto de Z_k quanto de Z_l iguala-se a n :

$$I_{kl} = \frac{Z'_k W Z_l}{n} \quad (25)$$

A medida aproxima o grau de associação sistemática de uma variável padronizada Z_k com outra variável padronizada vizinha Z_l . Já a autocorrelação espacial local procura examinar os padrões com maiores detalhes. Dessa forma, verifica-se na unidade geográfica se existe a hipótese de estacionariedade do processo de associação espacial. Para isso, serão empregados indicadores de associação local que determinam um valor específico para cada unidade geográfica, permitindo a identificação de agrupamentos de valores extremos e a existência de vários regimes espaciais, ou seja, permitindo a identificação dos *clusters* espaciais.

4.1.3. Autocorrelação espacial local univariado

A autocorrelação espacial local capta padrões de associação local (*clusters* ou *outliers* espaciais) que são frequentemente encobertos pelas estatísticas de autocorrelação espacial global. Ela pode ser calculada pela estatística I_i de Moran local, também conhecida como Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA)²¹ (TEIXEIRA, BERTELLA e ALMEIDA, 2010).

Para identificar a ocorrência de autocorrelação local, Anselin (1995) propôs uma decomposição em categorias do indicador *I de Moran*, dado por:

$$I_i = \frac{((z_i - \bar{z})) \sum_j (w_{ij} ((z_j - \bar{z})))}{\sum_i ((z_i - \bar{z}))^2 / n} = z_i \sum_j w_{ij} z_j \quad (26)$$

Onde: n é o número de regiões; z_i é a variável de interesse; \bar{z} é a média dessa variável; e z_j é a variável de interesse nas regiões vizinhas e w_{ij} é a matriz de peso espacial. Os indicadores LISA, conforme Anselin (1995), devem, para cada observação, atribuir uma

²¹ No acrônimo em inglês: *Local Indicators of Spatial Association*.

indicação de *clusters* espaciais significantes de valores similares ao redor de cada observação, e o somatório dos indicadores LISA, em todas as regiões, deve ser proporcional ao indicador de autocorrelação espacial global (TEIXEIRA, BERTELLA e ALMEIDA, 2010).

Para Almeida (2004, p.12), a LISA “[...] provê uma indicação do grau de agrupamento dos valores similares em torno de uma observação, identificando *clusters* espaciais, estatisticamente significantes”. Tais *clusters* são divididos em quatro tipos de associação espacial, sendo: Alto-Alto (AA), que denota que as unidades espaciais pertencentes a esse agrupamento exibem valores altos da variável, rodeados por unidades espaciais que apresentam valores também altos da mesma variável; Baixo-Baixo (BB), que se refere a um agrupamento, cujas unidades espaciais mostram valores baixos da variável, circundados por unidades que possuem valores também baixos; Alto-Baixo (AB), que responde pela unidade espacial qualquer, com um alto valor de uma variável sendo circunvizinha de unidades espaciais, com um baixo valor dessa variável; e Baixo-Alto (BA), que mostra que um *cluster* de um lugar espacial qualquer com um baixo valor da variável é circundado por microrregiões com alto valor dessa variável.

4.1.4 Associação espacial local bivariado

A autocorrelação espacial local bivariada mostra o comportamento da variável dependente em função da variável dependente, e pode ser feita readaptando a fórmula do *I de Moran Local* como:

$$I_{kl}' = Z_k^l \sum_j W_{ij} Z_i' \quad (27)$$

A autocorrelação espacial local serve de indicação do grau de associação linear espacial (positiva ou negativa) entre o valor para uma variável em uma dada locação (*i*) e a média de outra variável nas locações vizinhas (ALMEIDA, 2004).

4.2 Modelo Econométrico Espacial

Conforme autores como Florax, Folmer e Rey (2003 apud ALMEIDA, 2004, p. 124), deve-se adotar o seguinte procedimento para a especificação de um modelo que leve em conta a presença de autocorrelação espacial:

- “ i) Estimar o modelo clássico de regressão linear por MQO;
- ii) Testar a hipótese de ausência de autocorrelação espacial devido a uma defasagem ou a um erro através do multiplicador de Lagrange para a defasagem espacial (ML_ρ) e o multiplicador de Lagrange para o erro espacial (ML_λ);

- iii) Caso ambos os testes sejam não significativos, deve-se utilizar o modelo clássico; caso contrário, segue-se o próximo passo;
- iv) Se ambos os testes forem significativos, deve-se verificar as versões robustas de ambos, ou seja, o multiplicador de Lagrange robusto para a defasagem espacial (MLR_ρ) e o multiplicador de Lagrange robusto para o erro espacial (MLR_λ).
- v) Caso $MLR_\rho > MLR_\lambda$, identifica-se o modelo de defasagem espacial como o mais apropriado. Caso contrário, $MLR_\rho < MLR_\lambda$, adota-se o modelo de erro espacial.”

O modelo de *lag* espacial ou defasagem espacial deve ser utilizado quando é diagnosticada a correlação espacial e refere-se à variável dependente, comportamento que é captado com a inclusão de uma variável dependente espacialmente defasada, Wg , funcionando como uma das variáveis explicativas:

$$g = \rho Wg + X\beta + \varepsilon_{it} \quad (28)$$

Em que g é um vetor $N \times 1$ de observações da variável dependente; Wg é um vetor $N \times 1$ de defasagens espaciais da variável dependente; ρ é coeficiente autorregressivo espacial; X é a matriz $N \times K$ contendo as variáveis independentes, com um vetor associado $K \times 1$ de coeficientes de regressão β ; e ε é um vetor $N \times 1$ de termos de erro aleatório com distribuição normal, média zero e variância constante.

A dependência espacial, quando pertencente à variável dependente, sugere a ocorrência de um possível processo de difusão ou de competência entre as unidades espaciais, ou seja, algum fenômeno ocorrido em uma determinada localidade pode desencadear incrementos ou reduções na probabilidade de que aconteçam acontecimentos parecidos em lugares vizinhos (ALMEIDA, 2004).

O principal problema desse tipo de modelagem é quando se ignora essa autocorrelação nas estimativas pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), porque forneceram estimadores tendenciosos, e todas as inferências estatísticas baseadas no modelo de regressão-padrão são inconsistentes. Então, quando confirmado este fato, deve-se realizar a estimação utilizando-se a máxima verossimilhança ou por variáveis instrumentais, sendo a distribuição dos erros normal ou não, respectivamente (ANSELIN, 1992).

O modelo econométrico de erro espacial é utilizado quando se detecta que a defasagem espacial se liga ao termo de erro, significando que o padrão espacial revelado no termo de erro é dado por efeitos não modelados, causados por falta de medida adequada, refletindo a não distribuição aleatória no espaço, mas espacialmente autocorrelacionadas (ALMEIDA, 2004). Esse modelo é representado por:

$$G = X\beta + u \quad (29)$$

$$u_{it} = \lambda Wu + \varepsilon \quad (30)$$

Em que G é um vetor $N \times 1$ observações da variável dependente; X é uma matriz $N \times K$ observações de variáveis explicativas; β é um vetor $K \times 1$ de coeficientes da regressão; e u é um vetor $N \times 1$ nos termos de erro. A variável Wu representa os erros defasados espacialmente, λ são os coeficientes autorregressivos e ε é um termo de erro bem comportado com média zero e variância constante.

O efeito espacial desse modelo manifesta-se unicamente no termo de erro da regressão. A decorrência para os coeficientes estimados é clara, pois as estimativas por MQO não são viesadas e consistentes, no entanto, os erros não são mais esféricos, logo, as estimativas não são eficientes. Isso mostra que a dependência espacial ocorre em todas as regiões, porém com intensidade decrescente à medida que se afasta do epicentro da ocorrência (ALMEIDA, 2004).

Serão utilizados dados em painel, uma vez que os trabalhos dessa natureza têm sido usados com maior ênfase tanto por apresentarem inúmeras vantagens sobre os modelos de dados de corte seccional, quanto pela disponibilidade de dados longitudinais. Segundo Marques (2000), as vantagens dos modelos de dados de painel caracterizam-se por apresentarem maior grau de informação referente à série de tempo ou dados de seção cruzada, maior variabilidade de dados, menor colinearidade entre as variáveis, maior número de graus de liberdade e maior eficiência na estimação, além de possibilitar o controle da heterogeneidade individual. As localidades possuem características próprias que podem variar ao longo do tempo, características que não podem ser captadas pelos modelos temporais ou seccionais, que não consideram tal heterogeneidade.

Segundo Anselin (2003), o modelo de dados de painel espacial com efeitos fixos pode ser explicitado como:

$$Y_{it} = \mu_i + \rho W_1 y_{it} + X_{it} \beta_1 + W_1 X_{it} \beta_2 + u_{it}, \text{ para } i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T \quad (31)$$

$$u_{it} = \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon_{it} \text{ ou } u_{it} = \gamma W_2 u_{it} + \varepsilon_{it} \text{ sendo que } \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

Em que Y_{it} é um vetor de observações de variáveis independentes; X_{it} é uma matriz de observações de variáveis exógenas (explicativas), com um vetor de coeficientes da regressão β_1 ; $W_1 y_{it}$ é a espacialidade dentro da variável dependente; $W_1 X_{it}$ é a espacialidade dentro das variáveis explicativas com um vetor de coeficientes da regressão β_2 ; W_1 é a matriz de peso espacial; u_{it} é o termo de erro autocorrelacionado; e ε_{it} é um vetor de erros com variância σ^2 . Enquanto, $-1 < \rho < 1$, e/ou $-1 < \lambda < 1$ representam o parâmetro da defasagem

autorregressiva da variável dependente e o parâmetro autorregressivo espacial do erro, respectivamente.

Sendo $u_{it} = \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon_{it}$, o processo autorregressivo de primeira ordem representa uma autocorrelação do erro mais ampla. Sendo $u_{it} = \gamma W_2 u_{it} + \varepsilon_{it}$, o processo de médias móveis de primeira ordem exprime uma ideia de efeitos localizados, em que o termo de erro é explicado por um fato ou variável específica da localidade, sendo associado com os vizinhos.

O componente $\mu_i = (\mu_1, \dots, \mu_k)$ representa os efeitos fixos. No modelo de efeitos fixos, assume-se que as disparidades das unidades são captadas nos diferentes interceptos, mas com as mesmas inclinações. Dessa forma, interpreta-se que, através desses efeitos, se podem captar as idiosincrasias de cada estado, ou seja, o fato de eles não se apresentarem homogêneos quanto às estruturas econômicas, sociais, políticas, entre outras.

De modo geral, esse tipo de modelagem, segundo Marques (2000), é indicado quando a análise de regressão é limitada a um conjunto fixo de indivíduos, firmas ou regiões, sugerindo que o modelo de dados de painel espacial com efeitos fixos é o que melhor se adapta aos objetivos deste estudo.

4.3 Modelo Empírico

Barreto (2007) e Barreto e Almeida (2008) fizeram análises de convergência aplicando o modelo Econométrico Espacial Geral para dados de painel objetivando a verificação da presença de efeitos ou de externalidades espaciais estabelecendo a seguinte modelagem:

$$G_{it} = \mu_i + \rho W_1 G_{it} + \beta_1 \ln(y_{i,t-1}) + X_{i,t-1} \beta_2 + u_{it} \quad (32)$$

para $i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$

Em que μ_i é o parâmetro a ser calculado no modelo de especificação de efeito fixo ($u_{it} = \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon_{it}$); i representa as unidades espaciais (estados); t refere-se às unidades de tempo (1992 a 2009); β é um vetor de parâmetros fixos desconhecidos; W_1 é a matriz de peso espacial; e ε_{it} são os termos de erro para todo i e t com $E(\varepsilon_{it}) = 0$ e $E(\varepsilon_{it} \varepsilon'_{it}) = \sigma^2 I_{NT}$.

A taxa de crescimento salarial ($G_t = \ln(y_t / y_{t-1})$)²² entre 1992 e 2009 é representada por G ; a matriz $X_{i,t-1}$ representa as variáveis explicativas ao Capital Humano (CH) e ao Capital Agropecuário (CA), sendo β_2 o vetor desse coeficiente; o parâmetro ρ é o coeficiente de

²² Maiores detalhes, ver Barreto e Almeida (2009).

defasagem espacial (ρ), que poderá ser também de erro espacial (λ) para o modelo dos salários agropecuários.

O $\ln(y_{i,t-1})$ é o logaritmo da média salarial agropecuária inicial e o coeficiente β_1 refere-se ao coeficiente de convergência (convergência beta). Convergência é estimada por $\frac{(1-e^{-vT})}{T}$, sendo que t é o período de análise, T é o tempo determinado em anos para chegar ao estado estacionário, e v é a velocidade de convergência, também expressa em anos. O tempo em anos para que as economias percorram metade do caminho que as separam de seus estados estacionários é chamado de meia vida (π). A fórmula usada para calcular a velocidade de convergência é $\beta_{convergência} = e^{vT} - 1/T$. Será utilizado o cálculo de meia vida $\pi = \ln(2)/v$ ²³.

4.3.1 Modelo de convergência β absoluta dos salários agropecuários

A partir da equação (32) foram estimadas duas equações para os trabalhadores agropecuários permanentes (33) e temporários (34). Em que η é o termo que indicará se o modelo terá defasagem espacial (ρ) ou erro espacial (λ). Para o cálculo da convergência β absoluta:

$$G_{iP} = \mu_i + \eta W_1 G_{iP} + \beta_1 \ln(y_{P,i,t-1}) + u_{it} \quad (33)$$

$$G_{iT} = \mu_i + \eta W_1 G_{iT} + \beta_1 \ln(y_{T,i,t-1}) + u_{it} \quad (34)$$

A convergência β , no contexto de movimentos salariais dentro da distribuição, está presente no caso de existir uma relação negativa entre os salários e o crescimento do nível inicial. Sua presença sugere que estados brasileiros com médias salariais baixas experimentaram aumentos salariais mais elevados do que Unidades Federativas com salários mais altos. Deve satisfazer $1 > \beta_1 > 0$, em que G é a taxa de crescimento dos salários entre 1992 a 2009. Ou seja, uma relação negativa é esperada entre a razão de crescimento dos salários $\ln(G_t / G_{t-1})$ e o nível salarial em $(t-1)$ e $\ln(G_{t-1})$. Quanto menor o coeficiente de β_1 maior a tendência de convergência.

4.3.2 Modelo de convergência β condicional dos salários agropecuários

Somente convergem todas as Unidades Federativas para o mesmo *estado estacionário* se a previsão para estados com menores salários indicar aumentos nos níveis salariais maiores que os estados com salários mais altos. Assim é porque *estados estacionários* comuns, onde

²³ “Se $v=0,68\%$ por ano (102 anos) ou $v=1,29\%$ por ano ou 54 anos”(BARRETO, 2007, p. 104).

estão inicialmente os estados com salários maiores, estarão mais longe de seu estado estável, fazendo com que as hipóteses de convergência β absoluta e β condicional coincidam somente se todos os estados estiverem no mesmo estado estacionário (SALA-i-MARTIN, 1996).

Para testar a hipótese de que de convergência β condicional, incluem-se as variáveis explicativas de escolaridade média e de experiência média para os permanentes e temporários; e o capital fixo. As duas primeiras variáveis captam as influencias do capital humano e a terceira capta a influencia do capital agropecuário. São representadas por $X_{i,t}$ descritas na equação (35) para trabalhadores permanentes e na equação (36) para os trabalhadores temporários:

$$G_{itP} = \mu_i + \eta W_1 G_{itP} + \beta_1 \ln(y_{P,i,t-1}) + X_{i,tP} \beta_2 + u_{it} \quad (35)$$

$$G_{iT} = \mu_i + \eta W_1 G_{iT} + \beta_1 \ln(y_{T,i,t-1}) + X_{i,tT} \beta_2 + u_{it} \quad (36)$$

Em que $X_{i,t}$ é o vetor de variáveis que mantém constante o estado estacionário. Se a estimativa de β é negativa, então dizemos que o conjunto de dados apresenta convergência β condicional (SALA-i-MARTIN, 1996).

4.3.3 Convergência σ dos salários agropecuários

A convergência σ é a dispersão dos salários presentes em regiões que tendem à queda ao longo do tempo. A dispersão *cross section* é medida pela variância da amostra. Conforme Silva (2010), a convergência σ pode ser confirmada por meio da análise do coeficiente de variação, que é feito com base na razão entre desvio padrão e a média. Valores próximos de zero para este coeficiente indicam igualdade na distribuição de salários entre os estados brasileiros. Se durante o período de análise a dispersão captada diminuir ($\sigma_\tau < \sigma_{\tau+T}$), representará evidência em favor da hipótese de convergência σ .

4.4 Fontes dos Dados e Descrição de Variáveis

A fonte principal de informações para este trabalho é a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), do período de 1992 a 2009. Menezes e Azzoni (2006) já utilizaram essas informações para analisar convergência salarial entre as regiões metropolitanas do Brasil. Cunha (2008) também se utilizou desse banco de dados para analisar os determinantes dos salários agropecuários brasileiros. Hoffmann (2009) e Cunha (2009) usaram para examinar a desigualdade entre os trabalhadores permanentes e temporários na agropecuária brasileira.

A PNAD apresenta a vantagem de disponibilizar outras variáveis do lado da oferta que podem ser incluídas no modelo, melhorando o ajustamento das estimativas, como evidenciaram Menezes e Azzoni (2006). Além disso, como é uma pesquisa realizada praticamente em todos os anos, permite fazer encadeamento de períodos ao longo tempo. Acrescenta-se a disponibilidade na própria metodologia da PNAD da segmentação dos trabalhadores permanentes e temporários na agropecuária, que se faz a partir de 1992 conforme Cunha (2009) e Hoffmann (2009).

Para o IBGE (2006), a PNAD conceitua como empregado a pessoa que trabalha para um empregador, cumprindo uma jornada de trabalho preestabelecida, que, em contrapartida, recebe remuneração em dinheiro, mercadorias, produtos ou benefícios. Neste trabalho as pessoas empregadas na agropecuária²⁴ constituirão a seguinte segmentação:

Empregado temporário - Quando a duração do contrato ou acordo de trabalho, verbal ou escrito, tivesse um término estabelecido, ainda que pudesse ser renovado;
Empregado permanente - Quando a duração do contrato ou acordo de trabalho, verbal ou escrito, não tivesse um término estabelecido. (IBGE, 2006, p. 35).

As estatísticas apresentadas de 1992 a 2003 para a Região Norte do Brasil referem-se somente à sua parcela urbana. O estado de Tocantins foi a Unidade da Federação da Região Norte em que o levantamento não se restringiu às áreas urbanas nesse período. A partir de 2004, a PNAD foi implantada na área rural dos demais estados que compunham a região Norte do Brasil.

Serão consideradas apenas as pessoas empregadas no setor agropecuário com mais de 10 anos de idade (variável da PNAD V4716 até 2004, depois V4816 igual a 1), segundo o ramo do trabalho (variável da PNAD V9008 sendo igual a 2 se fosse empregado permanente ou igual a 4 se classificado como trabalhador temporário). Com esta segmentação de trabalhadores, extraíram-se dados relativos ao rendimento do trabalhador (variável da PNAD V90532 até 2004, e nos anos seguintes a variável V9532) em valores monetários mensais; a quantidade de horas trabalhadas por semana no trabalho principal (variável da PNAD V9058); a escolaridade (variável da PNAD V4703 até 2004, e nos anos seguintes V4803) em anos de estudo e a experiência desse trabalhador (variável da PNAD V9611) em número de anos que está no trabalho.

Nesta pesquisa os dados serão agrupados em períodos encadeados de dois em dois anos na AEDE e na modelagem econométrica, portanto são analisados períodos. Cabe

²⁴ Para o IBGE, também inclui as atividades da silvicultura, da pecuária, da extração vegetal, da pesca e da piscicultura, bem como serviços auxiliares.

salientar que em 1994, excepcionalmente, não foi realizada a PNAD e, em 2000, em decorrência do Censo Demográfico, não houve a realização da PNAD. Desse modo, esses dois anos não estão incluídos na pesquisa. A divisão dos períodos segue os anos em que se realizaram as PNADs e seus dados correspondem a média dos anos que, conforme Menezes e Azzoni (2006), melhor segmentam o trabalho. Devido às particularidades dos dados usados, dividiu-se em 2 anos²⁵, que formam o período: 1º Período: compreende o ano de 1992 e 1993; o 2º Período: compreende 1995 e 1996; 3º Período: compreende 1997 e 1998; 4º Período: compreende 1999 e 2001; 5º Período: compreende 2002 e 2003; 6º Período: compreende 2004 e 2005; 7º Período: compreende 2006 e 2007; e o 8º Período: compreende 2008 e 2009.

O rendimento do trabalho foi utilizada como *proxy* dos salários. Portanto, a variável salário é a média do rendimento mensal da ocupação principal do trabalhador na agropecuária dividido pelo número de horas trabalhadas no mês, para cada estado brasileiro, sendo ajustado pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC)²⁶ para os rendimentos da PNAD, calculado pelo IBGE, que, segundo Corseuil e Foguel (2002), reporta a semana adotada como referência na PNAD, relacionando aos valores do deflator na mesma data. O mesmo deflator foi usado por Cunha (2009), Cunha (2008) e Hoffmann (2009). Com base nos salários dos trabalhadores da agropecuária, constituiu-se a variável dependente (G_t), que é a taxa de crescimento salarial entre o primeiro e o oitavo período.

A variável capacidade dos tratores foi utilizada como *proxy* do capital fixo, a fim de conhecer autocorrelação dessa variável na agropecuária com os salários agropecuários. Essa variável é expressa pela potência em número de cavalos dos tratores de rodas utilizado na agropecuária, seguindo o procedimento adotado por Freitas (2001)²⁷. Utilizaremos dados da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) sobre a potência dos tratores vendidos por Unidades da Federação. Visto que a classificação das classes de potência dos tratores é diferente da adotada no Censo Agropecuário, fizeram-se as seguintes modificações: i) tratores com até 49 cavalos, considerou-se o limite superior e multiplicou o total de tratores dessa 1ª classe por 49; ii) tratores de 50 a 99 cavalos, adotou-se

²⁵ Para tanto segmentaram em 4 anos o período que abrange de 1981 a 2003. Devido às particularidades dos dados usados, dividiu-se em 2 anos.

²⁶ Com base em setembro de 2009.

²⁷ Em que foram adotadas quatro classes de potência: i) tratores com até 10 cavalos, o autor considerou o limite superior e multiplicou o total de tratores desta 1ª classe por 10; ii) tratores de 10 a 50 cavalos, adotou o valor médio de 30 e multiplicou pelo total de tratores desta 2ª classe; iii) tratores de 50 a 100 cavalos, considerou o valor médio de 75 e multiplicou pelo total de tratores desta classe; e tratores com mais de 100 cavalos, considerou o valor de 100 e multiplicou pelo valor total de tratores desta classe. Após isso, somou todas as classes. O autor também utilizou o Censo Agropecuário para a variável tratores.

o valor médio de 75 e multiplicou-se pelo total de tratores desta 2ª classe por 79; iii) tratores de 100 a 199 cavalos, considerou-se o valor médio de 150 e multiplicou-se pelo total de tratores desta classe por 150; e tratores com mais de 200 cavalos, considerou-se o valor de 200 e multiplicou-se pelo valor total de tratores dessa classe. Após isso, somaram-se todas as classes.

Para ponderar o valor obtido, dividiu-se esse total de tratores por cavalos pela área cultivável. A área cultivável (considerada como a soma de áreas com lavouras permanentes e lavouras temporárias) foi extraída do Censo Agropecuário. Devido às suas particularidades, para obter o número de área cultivável, visto a disponibilidade apenas para os anos 1985, 1996 e 2006, recorreu-se ao procedimento abordado por Freitas (2001), que adota a taxa de crescimento exponencial pela fórmula ($V_A = V_0 [1 + i]^n$) para calcular a taxa acumulada entre os anos analisados e, assim, possibilitando a obtenção da área cultivável por ano. Ressalta-se que essa variável mensura o fluxo de capital fixo na agropecuária, sendo uma aproximação para mensurar a formação de estoque do capital fixo na agropecuária no período analisado, desta forma, não está sendo considerado o estoque inicial, mas capacidade de formação de capital fixo.

A escolaridade e a experiência de cada segmento de trabalhadores agropecuários foram usadas para verificar a autocorrelação espacial entre elas, assim como o capital fixo. A média do período da variável escolaridade, experiência (de cada segmento de trabalhadores na agropecuária) e o capital fixo constituem a variável explicativa ($X_{i,t}$), mostrada no modelo geral. A média da escolaridade e experiência de ambos os trabalhadores da agropecuária (permanentes e temporários) de cada estado objetiva conhecer o nível de qualificação desses trabalhadores. O logaritmo neperiano dos salários agropecuários $\ln(y_{t-1})$ tem como objetivo verificar a existência da convergência β absoluta e convergência β condicional. Todas variáveis utilizadas neste trabalho, encontram-se no anexo.

Utilizou-se, neste trabalho, o software *SPSS* para a extração das variáveis da PNAD e o software *Geoda*, que combina mapas com gráficos estatísticos, utilizando a tecnologia de janelas dinâmicas, ligada para análise espacial para Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Inclui funcionalidades que vão desde mapeamento simples de análise exploratória de dados até a visualização da autocorrelação espacial local e global e regressão espacial. O principal objetivo do programa é o exercício de análise espacial de dados empíricos a partir de mapeamento simples e geovisualização, análise de autocorrelação espacial, e concluir com o uso de regressão espacial.

5 DINÂMICA ESPACIAL DOS SALÁRIOS AGROPECUÁRIOS

5.1 Relatos sobre o Cenário Econômico entre 1992 a 2009

Estilizadamente, a década de 1980 foi marcada pelas altas de inflação e estagnação do produto per capita, e a primeira metade da década de 1990 pela abertura comercial e estabilização monetária. A implantação do Plano Real em 1994 barrou elevados índices inflacionários, mas a taxa de crescimento do PIB retraiu. Houve, no entanto, importantes mudanças econômicas e institucionais que mantiveram o ritmo de estabilização da economia brasileira.

Segundo Souza Junior (2006), o período de 1994 a 1998 alterou o mercado de trabalho pelo aumento da produtividade, tornando os produtos brasileiros mais competitivos.. A taxa de crescimento do PIB nos anos posteriores ao ano 2000, apesar das oscilações, esteve, entre os 2004 e 2007, acima de 5%. A trajetória da taxa de crescimento do PIB e o valor corrente do PIB podem ser visualizados no Gráfico 2.

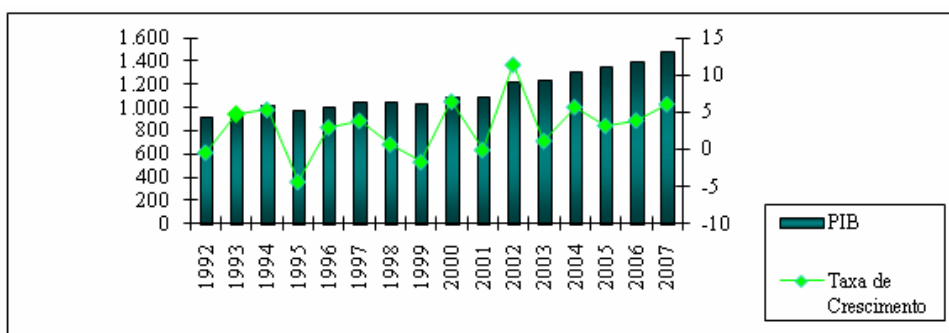


Gráfico 2 - PIB corrente em valor constante em milhões e a taxa de crescimento do PIB (%) 1992-2007

Fonte: Ipeadata (2010)

A taxa de crescimento do valor adicionado proveniente da agropecuária segue algumas modificações em relação à taxa de crescimento do PIB, mesmo com algumas semelhanças com as taxas de crescimento positivas e crescentes do PIB, em relação a taxas de crescimento do valor adicionado agropecuário (Gráfico 3).

Na década de 1990, no período de 1995 e 1996, houve queda na taxa de crescimento do valor adicionado agropecuário (-40%), enquanto a taxa de crescimento do PIB em 1995 era de -20%. A taxa de crescimento do valor adicionado agropecuário manteve-se positiva até 2002, ano em que o setor agropecuário sofreu com a política de câmbio flutuante e a

desvalorização do Real. Já em 2005, devido a fatores climáticos de algumas culturas, o valor adicionado agropecuário teve retração, o que culminou em queda da taxa de seu crescimento.

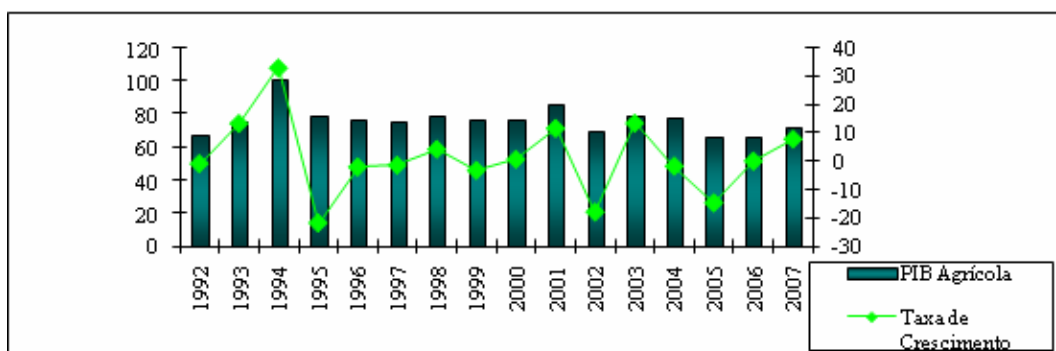


Gráfico 3 - Valor adicionado agropecuário em valor constante em milhões e sua taxa de crescimento (%) de 1992 a 2007.

Fonte: Ipeadata (2010)

O salário mínimo afeta o mercado de trabalho agropecuário repercutindo nos níveis salariais dos trabalhadores permanentes e temporários. O salário mínimo pode ser visto no Gráfico 4. O valor do salário mínimo é referente ao mês de dezembro de cada ano. Na linha que representa sua taxa de crescimento tem-se uma queda em 1994, causada pela implantação do Plano Real. Outra retração em sua taxa de crescimento refere-se a 1999. A partir do ano 2000 têm-se apenas oscilações para baixo no ano de 2002 e 2004. Após 2004, a taxa de crescimento manteve-se superior a 2% ao ano.

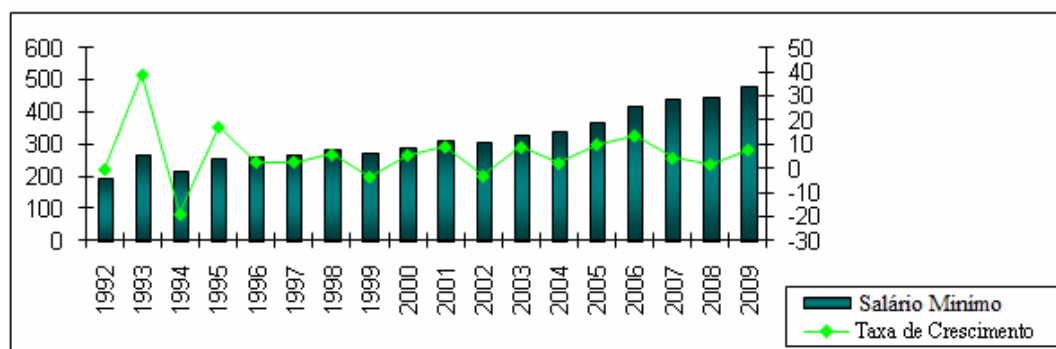


Gráfico 4 - Salário mínimo em valores constantes²⁸ e sua taxa de crescimento (%) de 1992 a 2009.

Fonte: Ipeadata (2010)

No Gráfico 5, comparando-se a taxa de crescimento do salário/hora dos trabalhadores permanentes com o salário mínimo, nota-se que os pontos inferiores da taxa de crescimento do salário mínimo correspondem aos mesmos pontos inferiores da taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores permanentes, porém, as taxas de crescimento desse segmento são mais acentuadas.

²⁸ Corrigido pelo INPC.

No ano de 1996, a taxa de crescimento do salário mínimo e a taxa de crescimento do valor adicionado da agropecuária tiveram retração, e isso repercutiu na taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores permanentes. Houve queda na taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores permanentes nos anos de 1998, 2002 e 2005, anos em que o salário mínimo estava em movimento de queda. Em 2009, no entanto, o salário mínimo obteve um aumento, enquanto o salário permanente teve queda. Se a taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores permanentes for comparada à taxa de crescimento do valor adicionado agropecuário, há pontos coincidentes, como em 2002 e 2005, em que ocorreu queda.

Quanto aos pontos em que o salário/hora dos trabalhadores permanentes teve pontos em elevação (1995, 1997, 2001, 2004 e 2008), eles coincidem com alguns pontos de elevação da taxa de crescimento do salário mínimo (1995, 2001), os outros pontos apresentam divergência. Já quanto aos pontos em que a taxa de crescimento do valor adicionado agropecuário obteve alta, foram os mesmos anos em que o salários/hora dos trabalhadores permanentes também alcançou alta (1997, 2001).

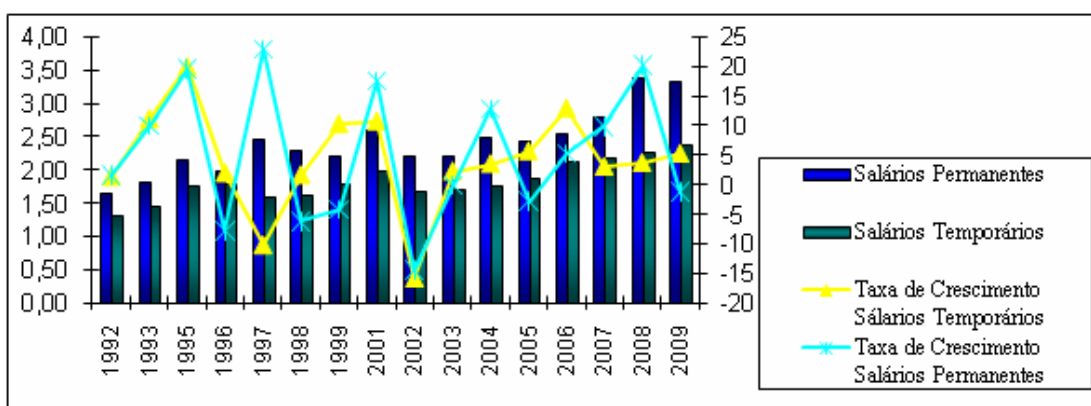


Gráfico 5 – Salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários da agropecuária e sua taxa de crescimento (%) de 1992 a 2009.

Fonte: Resultados Preliminares da Pesquisa

A trajetória da taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores temporários (Gráfico 5), quando comparada com a taxa de crescimento do salário mínimo, possui um único ponto em retração comum no ano de 2002. Quanto aos pontos em que a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores temporários estiveram em alta, correspondem ao mesmo ano para a taxa de crescimento do salário mínimo (1995, 2001 e 2006). Em comparação com a taxa de crescimento do valor adicionado da agropecuária, tem-se o ano de 1997, que mostrou baixa taxa de crescimento nos salários dos trabalhadores temporários, enquanto o valor adicionado agropecuário esteve com taxa elevada.

No Gráfico 5 percebe-se que a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes teve oscilações, enquanto a taxa de crescimento dos salários/hora dos

trabalhadores temporários mostrou menos oscilações, mas com quedas bastante perceptíveis. O comportamento da taxa salarial dos trabalhadores temporários e permanentes foram semelhantes em 1995 e 2001, em que as taxas estiveram elevadas, e em 2005 as taxas estiveram em baixa. De modo geral, a dinâmica da taxa de crescimento dos salários entre trabalhadores permanentes e temporários é distinta .

Alves (1995) ressalta que a demanda de trabalho no meio agropecuário é proveniente da demanda de seus produtos. Se os preços dos produtos caem mais do que os salários, o número de trabalhadores decresce. Políticas governamentais que visem a liberação de importações ou exportações intervêm no mercado interno, gerando instabilidade dos preços. Agropecuaristas interpretam isso como uma queda de preços sem redução compensatória dos salários e reduzem a demanda de mão de obra agropecuária. Adiciona-se o custo do trabalho sobre a folha de pagamento que, para Rezende e Kreter (2009), reduz a quantidade de trabalhadores.

Os trabalhadores permanentes em todos os anos tiveram salários mais elevados que os trabalhadores temporários. Isto é confirmado por estudos de Staduto (2004), Hoffmann (2009) e Cunha (2009), que colocam que há desigualdade salarial entre os trabalhadores temporários e permanentes.

Nos anos em que as taxas de crescimento dos salários dos trabalhadores agropecuários (permanentes e temporários) estiveram em alta, o salário mínimo apresentava elevação, mas apenas um dos anos em questão apresentou o mesmo comportamento em relação ao valor adicionado agropecuário (2001) e o PIB (1995). Isso mostra o efeito farol do salário mínimo nos salários dos trabalhadores permanentes e temporários da agropecuária brasileira, confirmada por Staduto (2002). Esse efeito é visualizado, porém, apenas quando há aumento dos salários dos trabalhadores agropecuários, pois no ano de 2005, em que os salários de ambos os segmentos tiveram queda, o PIB e o valor adicionado agropecuário tiveram queda, enquanto o salário mínimo apresentava leve alta em sua taxa de crescimento.

Outra particularidade, segundo Hoffmann (2009), é que, sem a instabilidade inflacionária entre 1995 a 2007, há uma estabilidade no nível de desigualdade da distribuição dos rendimentos do trabalho agropecuário. A inflação reduz o poder de barganha dos trabalhadores no mercado de trabalho, retirando o poder de compra, tendo assim um efeito negativo sobre os salários agropecuários.

A seguir a Análise Exploratória de Dados Espaciais para os salários dos trabalhadores permanentes e temporários nos estados brasileiros, que permite visualizar o comportamento do salário dos dois segmentos analisados.

5.2 Dinâmica Espacial dos Salários dos trabalhadores Agropecuários

5.2.1 Distribuição espacial dos salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira

A Análise Exploratória de Dados Espaciais será apresentada, para os trabalhadores permanentes e temporários, a fim de melhor apresentar a distribuição de seus salários. Inicialmente será abordada a distribuição dos salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira no segmento dos trabalhadores permanentes para os estados brasileiros na Figura 3. A cor verde-escura evidência os maiores valores para o salários/hora, já as cores mais claras mostram valores mais baixos para o salários/hora. Salienta-se que até 2003 os dados da região Norte eram coletados somente na área urbana, o que pôde intensificar seu valor até o quinto período.

No total de períodos analisados²⁹, o valor dos salários/hora do trabalhador permanente aumentou. A distribuição entre os estados passou por alterações entre o primeiro período e o último período. No primeiro período, o estado que melhor remunerou os trabalhadores permanentes foi São Paulo (R\$2,36), no segundo e terceiro períodos foi Acre (R\$3,02), (R\$8,36)³⁰. No quarto período foi São Paulo (R\$4,20), no quinto período foi a Bahia (R\$2,36), no sexto período foi Mato Grosso do Sul (R\$3,43), no sétimo e oitavo períodos foi Mato Grosso (R\$3,66 e R\$5,23, respectivamente). Os melhores salários estavam nas regiões Norte, Centro-Oeste e no estado de São Paulo. A única exceção é a Bahia, com o maior salário no quinto período. Essas regiões estão nas fronteiras agropecuárias, as quais têm grandes proporções de áreas que iniciaram a atividade agropecuária já adotando alto padrões tecnológicos, conseqüentemente, têm intensa tecnificação, demandando mão de obra qualificada e remunerando melhor seus trabalhadores.

As piores remunerações por salários/hora dos trabalhadores permanentes situaram-se nos estados do Nordeste do país, com exceção do primeiro período, em que se incluiu Roraima (R\$0,42); no segundo e terceiro período, Ceará, com (R\$1,15 e R\$1,03, respectivamente). No quarto e quinto períodos, Piauí (R\$1,07 e R\$0,98, respectivamente). No sexto período, os estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, com R\$1,37. No sétimo

²⁹ 1º Período compreende o ano de 1992 e 1993; o 2º Período compreende 1995 e 1996; o 3º Período compreende 1997 e 1998; o 4º Período compreende 1999 e 2001; o 5º Período compreende 2002 e 2003; o 6º Período compreende 2004 e 2005; o 7º Período compreende 2006 e 2007; e o 8º Período compreende 2008 e 2009.

³⁰ Os valores dos salários/hora dos trabalhadores agropecuários para a região Norte até 2004 compreendem, segundo metodologia da PNAD, apenas os trabalhadores que residiam em área urbana. Portanto, os dados devem ser analisados com cuidado, pois não refletem diretamente os salários agropecuários, gerando um viés de alta nos salários dos estados desta região.

período, Ceará (R\$1,60) e, no oitavo período, Rio Grande do Norte. As características edafoclimáticas e, principalmente, as condições econômicas presentes na região Nordeste criam condições de oferta de trabalhadores maior que a demanda, reduzindo os salários, já que a estrutura produtiva é pouco tecnificada.

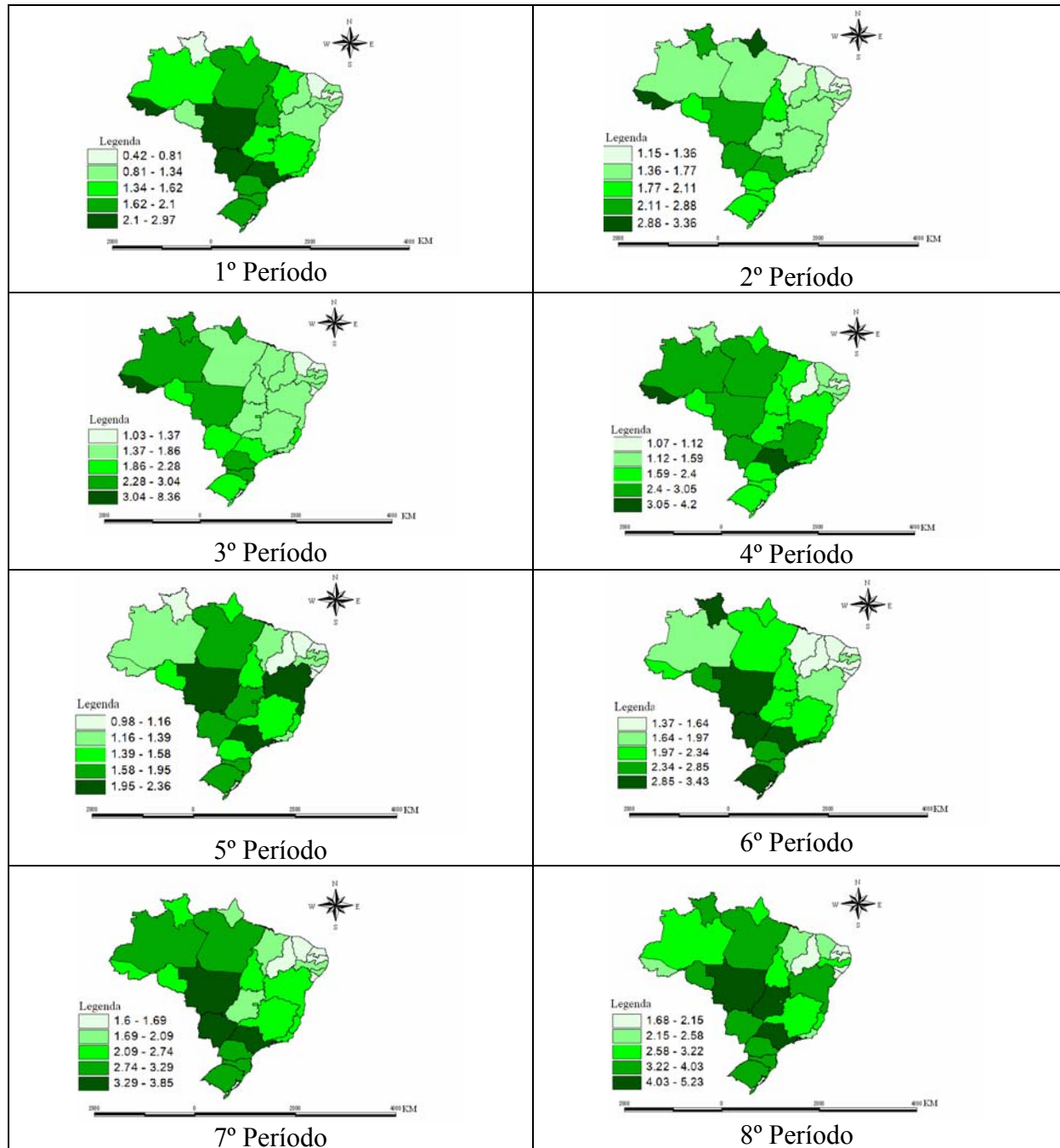


Figura 3 – Mapa dos salários/hora do trabalhador permanente para os estados brasileiros
Fonte: Resultados da Pesquisa.

O Nordeste é a região brasileira que possui os maiores índices de pobreza e, quanto ao PIB, possui os municípios mais pobres, tanto na área urbana como na área rural. Políticas econômicas deveriam ter o Nordeste como prioridade, mas dificuldades operacionais e o riscos climáticos interpõem-se efetividade das políticas (ALVES, 1995).

A Figura 4 apresenta os salários/hora dos trabalhadores permanentes ajustados pelo *Estimador Bayesiano Empírico Local*, considerando apenas o desvio padrão. De acordo com Kleinschmitt (2009), isso permite à análise dos dados resultados mais próximos da realidade sem incorrer em erros.

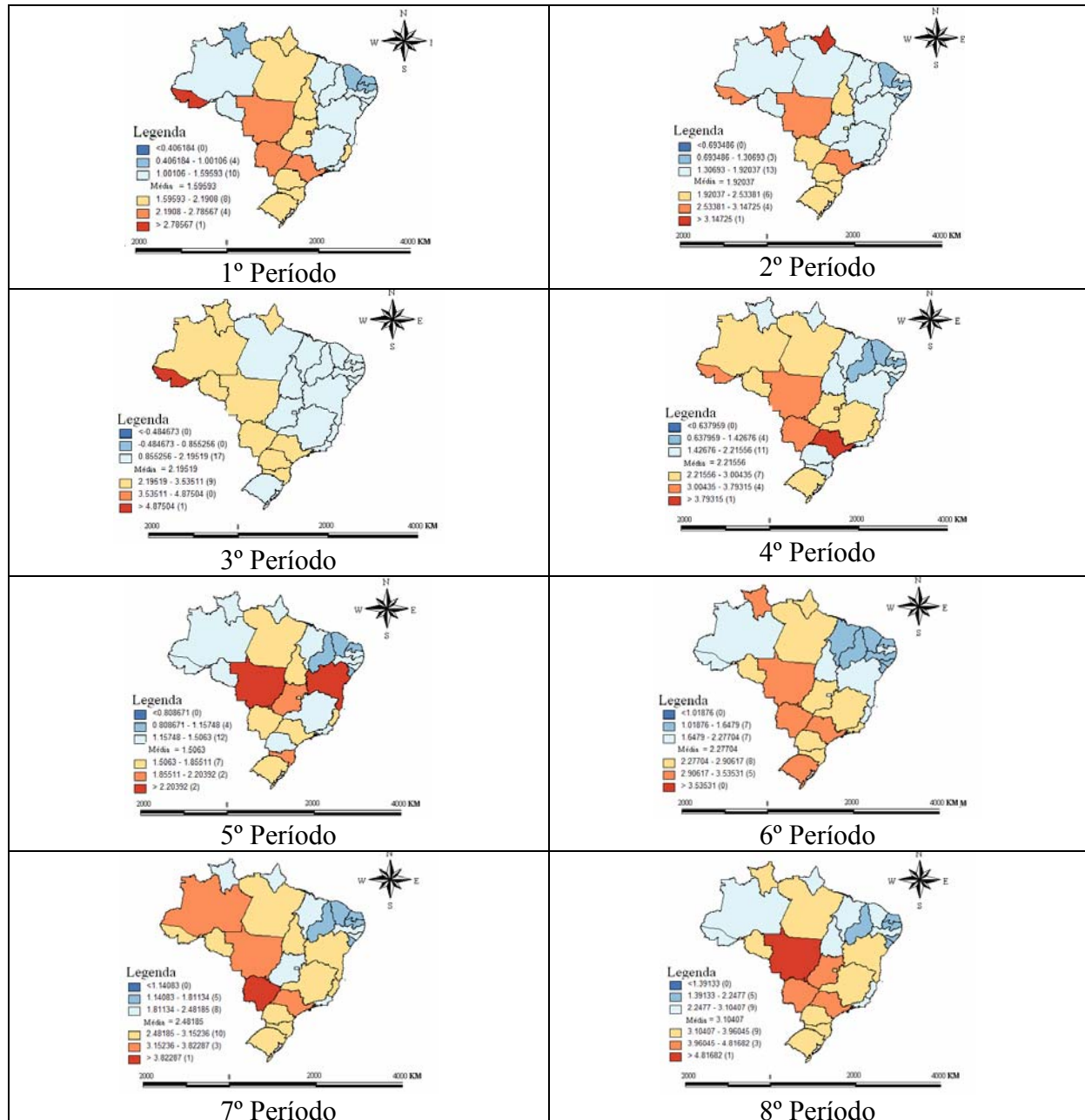


Figura 4 – Mapa da distribuição espacial dos salários bayesianos dos trabalhadores permanentes nos estados brasileiros³¹
Fonte: Resultados da Pesquisa.

³¹ O critério do *hidge* foi 1,5. O critério do *1,5 hidge* indica que o salário/hora dos trabalhadores permanentes bayesiano aparece fora do intervalo interquartilico, que é, pelo menos, 1,5 vezes o valor desse intervalo (ALMEIDA, 2004).

Ao longo dos períodos analisados houve um aumento gradual da média salários/hora dos trabalhadores permanentes. No primeiro, segundo e terceiro períodos, os estados que possuíam os salários mais elevados situavam-se na região Norte do Brasil (Acre e Amapá). No quarto período, o maior salário está em São Paulo. Nos períodos seguintes (quinto, sexto, sétimo e oitavo), os salários/hora situavam-se na região Centro-Oeste (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), sendo que no quinto período soma-se também o estado da Bahia. Para os menores salários, com exceção do primeiro período, que teve o estado de Roraima com o menor salário/hora (R\$0,42), nos demais períodos os estados com menores salários/hora situavam-se na região Nordeste.

A Figura 5 mostra os dados da distribuição dos salários/hora dos trabalhadores temporários na agropecuária brasileira. Nota-se que as maiores remunerações estiveram situadas na região Norte deslocando-se para as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul no decorrer do período analisado.

Os maiores salários/hora dos trabalhadores temporários estavam no primeiro e segundo períodos no estado do Amapá (R\$3,25 e R\$2,93, respectivamente). Para o terceiro período está Mato Grosso (R\$2,21), no quarto período, Distrito Federal (R\$5,27). Para o quinto e sexto períodos, Mato Grosso (R\$2,39 e R\$2,48, respectivamente). No sétimo período Amapá (R\$3,65), e no oitavo período Goiás (R\$2,96).

A região Nordeste possui os menores salários/hora dos trabalhadores temporários, assim como, os salários/hora dos trabalhadores permanentes. No primeiro, segundo, terceiro e quarto períodos o menor salário estava no Piauí (R\$0,62, R\$0,97, R\$0,89 e R\$0,98, respectivamente). No quinto período o Rio Grande do Norte (R\$0,92). No sexto e sétimo período Piauí (R\$1,09 e R\$1,18, respectivamente). E no oitavo período o Ceará (R\$1,41). Segundo Staduto (2002), na região Nordeste há excedente da população rural e uma menor dinâmica das atividades agropecuárias na região, o que contribui para a redução dos salários agropecuários.

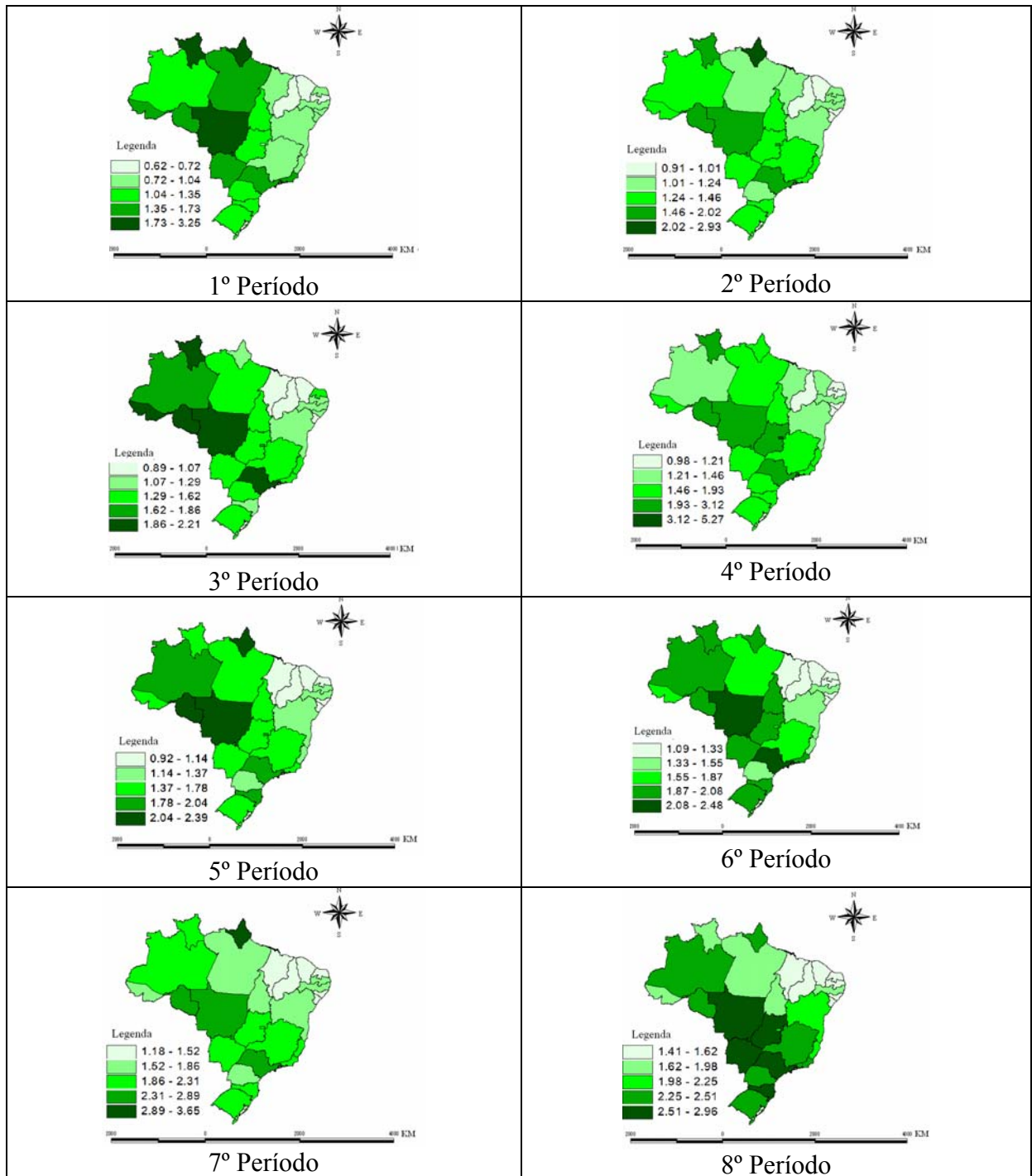


Figura 5 – Mapa dos salários/hora do trabalhador temporário para os estados brasileiros
 Fonte: Resultados da Pesquisa.

A distribuição espacial dos salários dos trabalhadores temporários *bayesianos* nos estados brasileiros durante os períodos analisados teve um aumento gradual da média dos salários/hora dos trabalhadores temporários, conforme Figura 6.

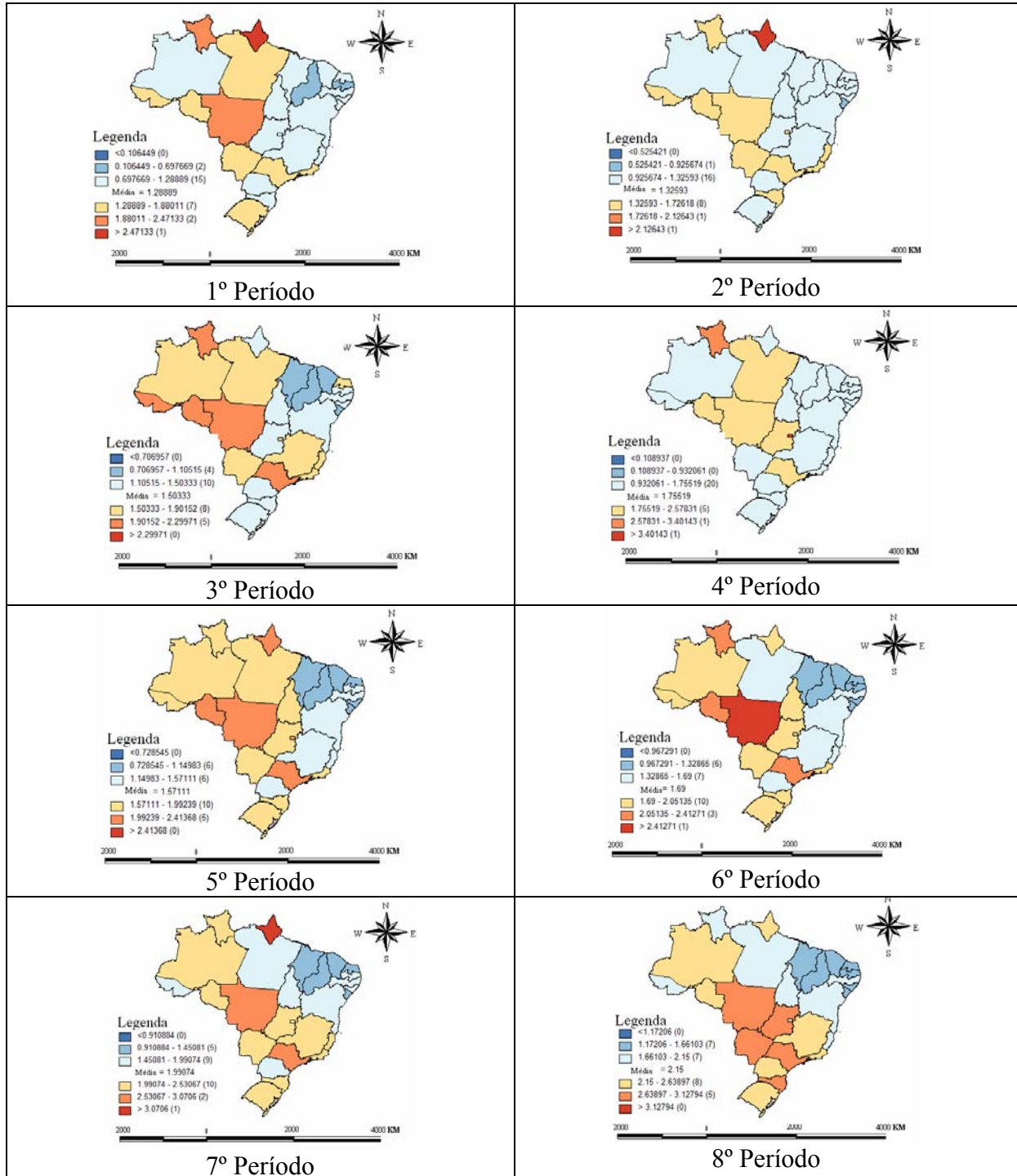


Figura 6 – Mapa da distribuição espacial dos salários bayesianos dos trabalhadores temporários nos estados brasileiros³²

Fonte: Resultados da Pesquisa.

No primeiro e segundo períodos, o Amapá tinha os maiores salários/hora. No terceiro e quinto períodos não se destacou especificamente nenhum estado. No quarto

³² O critério do *hidge* foi 1,5. O critério do 1,5 *hidge* indica que a taxa de homicídio bayesiano aparece fora do intervalo interquartil, que é, pelo menos, 1,5 vezes o valor desse intervalo (ALMEIDA, 2004).

período, o Distrito Federal era o que melhor remunerava. No sexto período, os maiores salários/hora situavam-se na região Centro-Oeste, com o estado do Mato Grosso. No sétimo período, o estado que melhor remunerava foi o Amapá, na região Norte. No oitavo período não se observou especificamente nenhum estado como aquele que melhor remunerava. Observa-se que os menores salários/hora estiveram presentes nos estados situados na região Nordeste.

Apesar da representação dos dados em mapas apresentar informações importantes, ao destacar as áreas com maiores e menores salários/hora dos trabalhadores (permanentes e temporários) na agropecuária, a mera análise visual pode levar ao erro. Por esse motivo, torna-se necessário realizar testes de aleatoriedade para verificar toda a tendência dos dados em análise.

5.2.2 Autocorrelação global para os salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira

As informações sobre o grau de dependência espacial são obtidas pelo diagrama de dispersão *I de Moran*. A autocorrelação espacial positiva revela que há uma similaridade entre os valores da variável estudada e da localização espacial da variável. A autocorrelação espacial negativa indica que existe uma dissimilaridade entre os valores da variável estudada e da localização dela (PINHEIRO, 2007).

Perobelli et al. (2005) mostraram a importância da produtividade para o setor agropecuário e para a economia brasileira no período de 1991 a 2003. Mostraram que microrregiões com elevada produtividade eram cercadas por vizinhos com as mesmas características, o que evidencia a heterogeneidade espacial.

Para verificar a presença de autocorrelação espacial dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários foi aplicado o diagrama de dispersão de *I de Moran*, que indica o grau de dependência espacial dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários. Os valores do *I de Moran* acima dos valores de *I de Moran* esperado revelam a existência da autocorrelação espacial positiva e os valores abaixo representam a autocorrelação espacial negativa.

O valor do coeficiente *I de Moran* para os salários/horas dos trabalhadores acima do esperado significa que existem semelhanças com a localização espacial dos salários/hora dos trabalhadores. Assim, estados que possuem altos salários/hora dos trabalhadores estão rodeados por estados que possuem salários/hora dos trabalhadores também altos. Nessa linha

desse raciocínio, estados que possuem baixos salários/hora dos trabalhadores estão rodeados por estados que possuem salários/hora dos trabalhadores também baixos.

Se, por ventura, o valor do *I de Moran* estiver abaixo do coeficiente *I de Moran* esperado, a autocorrelação espacial é negativa e representa a dissimilaridade dos valores e da localização da variável observada, demonstrando que estados que possuem altos salários/hora dos trabalhadores estão rodeados por estados que possuem salários/hora dos trabalhadores baixos. Os estados que possuem baixos salários/hora dos trabalhadores estão rodeados por estados que possuem salários/hora dos trabalhadores altos.

Se o valor do coeficiente de *I de Moran* calculado para o salários/hora dos trabalhadores for igual ao coeficiente de *I de Moran* esperado significa que não há um padrão espacial nos dados. Os 26 estados brasileiros mais o Distrito Federal, que somam 27 unidades espaciais que compunham o território brasileiro, possuem o coeficiente *I de Moran* esperado $E(I) = -0,0385$. Valores acima de $E(I) = -0,0385$ indicam a autocorrelação espacial positiva e os valores inferiores indicam a autocorrelação espacial negativa.

Na Tabela 2, encontram-se os valores de *I de Moran* calculados para quatro diferentes convenções de matrizes de pesos espaciais: rainha; torre; 3 vizinhos; e 4 vizinhos mais próximos, para os salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários. Em todas as matrizes observadas, verificou-se a existência de autocorrelação espacial positiva dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários, nos estados brasileiros. Para todos os valores encontrados, tanto na convenção rainha, torre, k3 e k4 vizinhos mais próximos, o *I de Moran* estava acima do valor esperado de $(E)I = -0,0385$.

A seleção entre as convenções (torre, rainha, k3 e k4 vizinhos) recaiu sobre matriz de peso espacial na convenção k4 vizinhos mais próximos por apresentar maior valor, na maioria dos períodos³³. Para Almeida (2004), a escolha da matriz de peso espacial define o grau de proximidade entre os estados brasileiros de modo a associar a distância entre as regiões ou aos limites geográficos (fronteiras) existentes. É, portanto, um passo importante para a subsequente análise dos dados espaciais, possibilitando o cálculo do *I de Moran*.

Entre os coeficientes de *I de Moran* apresentados verifica-se o aumento, tanto para os trabalhadores permanentes quanto para os trabalhadores temporários, ao longo dos períodos. Isso pode ser um indicativo de que a dependência espacial dos salários dos

³³ Seguindo o procedimento adotado por Almeida (2004) para aplicação da econometria espacial, escolhe-se a matriz de peso espacial que apresentar o maior valor de *I de Moran* nas regressões. Coincidentemente, como veremos a seguir, a matriz que melhor se comportou na AEDE foi a mesma que apresentou maior valor nas regressões.

trabalhadores da agropecuária tenha aumentado com o passar dos períodos. Isto pode está apontando a maior integração entre os mercados de trabalho.

Tabela 2 - Coeficiente de *I de Moran* dos Salários/hora do trabalhador permanente e temporário na agropecuária por períodos para as matrizes Rainha, Torre e k4 e k3 vizinhos.

Período	Rainha		Torre		K- 3 vizinhos		K- 4 vizinhos	
	I de Moran	p- valor	I de Moran	p- valor	I de Moran	p- valor	I de Moran	p- valor
1 ° Período Permanentes	0,2844	0,0410	0,2844	0,0340	0,2547	0,0240	0,3019	0,0100
2 ° Período Permanentes	0,1578	0,1510	0,1578	0,1160	0,3281	0,0140	0,3166	0,0030
3 ° Período Permanentes	0,1586	0,0360	0,1586	0,0290	0,1752	0,0040	0,1862	0,0010
4 ° Período Permanentes	0,3326	0,0210	0,3326	0,0270	0,3331	0,0060	0,3570	0,0040
5 ° Período Permanentes	0,1804	0,1060	0,1804	0,1220	0,2261	0,0360	0,2220	0,0220
6 ° Período Permanentes	0,5910	0,0020	0,5910	0,0030	0,6261	0,0010	0,6720	0,0010
7 ° Período Permanentes	0,3405	0,0190	0,3405	0,0210	0,5253	0,0020	0,5701	0,0010
8 ° Período Permanentes	0,4762	0,0020	0,4762	0,0030	0,4338	0,0010	0,4143	0,0020
1 ° Período Temporários	0,3045	0,0340	0,3045	0,0330	0,4435	0,0020	0,3833	0,0010
2 ° Período Temporários	0,1339	0,0990	0,1339	0,0840	0,1208	0,0830	0,1066	0,0620
3 ° Período Temporários	0,5749	0,0010	0,5749	0,0020	0,5180	0,0010	0,4748	0,0010
4 ° Período Temporários	0,1052	0,1130	0,1052	0,0950	0,1007	0,0960	0,0702	0,1010
5 ° Período Temporários	0,4817	0,0030	0,4817	0,0040	0,4760	0,0010	0,4750	0,0010
6 ° Período Temporários	0,5865	0,0010	0,5865	0,0020	0,5752	0,0010	0,5820	0,0010
7 ° Período Temporários	0,2817	0,0370	0,2817	0,0270	0,2560	0,0190	0,2846	0,0090
8 ° Período Temporários	0,7544	0,0010	0,7544	0,0010	0,6311	0,0010	0,6677	0,0010

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: A pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias.

Nota: $E(I)=-0,0385$.

Na Figura 7 estão os diagramas de dispersão de *I de Moran* para o salário dos trabalhadores permanentes e temporários, conforme a convenção de k4 vizinhos. Conforme Barreto (2007), através do diagrama de dispersão de *I de Moran* é possível verificar se os estados se afastam do padrão global de associação positiva e, assim, possíveis valores discrepantes globais.

Para os salários dos trabalhadores permanentes e temporários, a distribuição dos estados brasileiros encontra-se no primeiro e terceiro quadrantes. Isso caracteriza autocorrelação espacial positiva, em que os estados com maiores salários/hora dos trabalhadores agropecuários estão circunvizinhadas por estados com salários/hora dos trabalhadores agropecuários também altos, indicando também a formação de *clusters* no formato alto-alto e baixo-baixo pela dispersão dos estados, em que as UF brasileiras estão representadas no diagrama de dispersão por bolinhas.

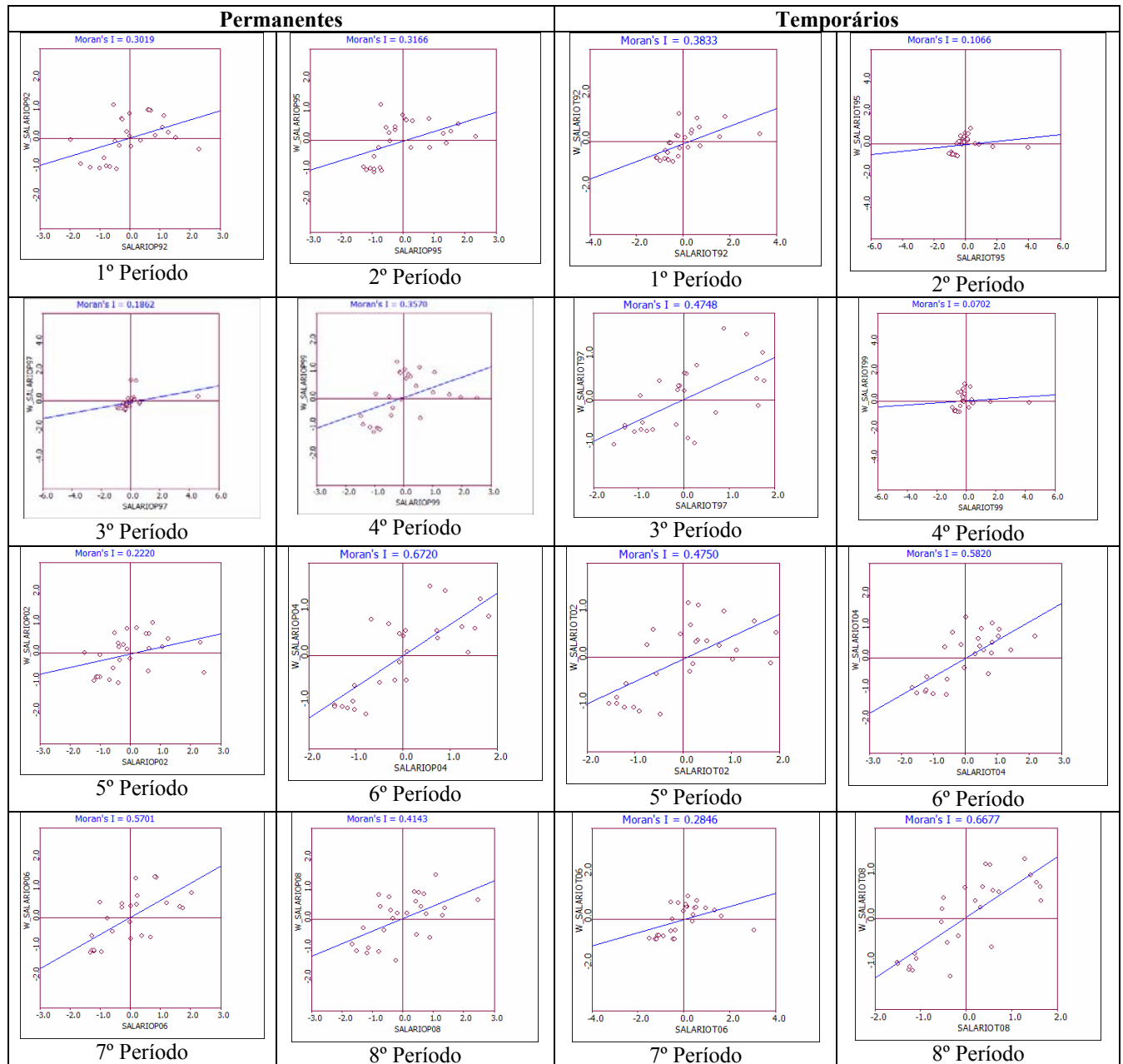


Figura 7 - Diagrama de Dispersão de I de Moran Univariado para os salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A Figura 8 apresenta a distribuição espacial dos salários/hora dos trabalhadores permanentes para os estados brasileiros considerando os *outliers*. Os *outliers* são observações discrepantes, tanto superiores como inferiores, dos dados referentes aos salários/hora dos trabalhadores. Um *outlier* significa uma área que não segue o mesmo processo de dependência espacial das demais, ou seja, são os estados que se afastam do padrão global de associação positiva e, assim, apresentam possíveis valores discrepantes globais.

Segundo Almeida (2004), uma observação é considerada *outlier* global superior (inferior) quando se situa acima (abaixo) da fronteira superior (inferior) no intervalo

interquartílico em uma quantidade no mínimo superior 1,5 vezes o valor do intervalo. Os *outliers* altos são representados pela cor vermelha e os *outliers* baixos pela cor azul. Quanto mais forte a tonalidade da cor, tanto maior é a indicação de que a área geográfica não segue o mesmo processo de dependência espacial que as demais que a circunvizinham.

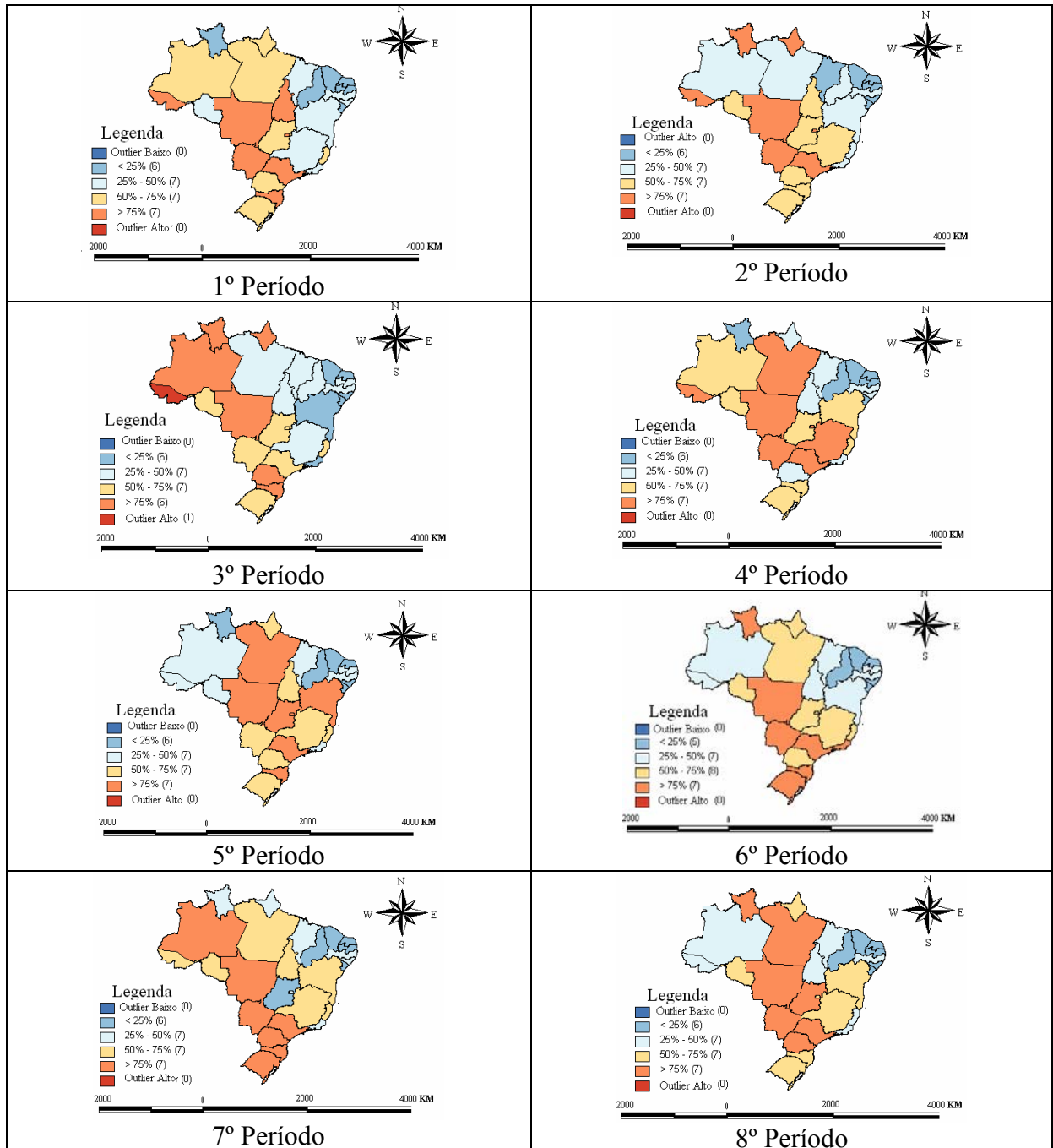


Figura 8 - Mapa dos salários/hora dos trabalhadores permanentes para os estados brasileiros por *outliers*³⁴

Fonte: Resultados da Pesquisa.

³⁴ O critério de *hedge* adotado foi 1,5.

Verificou-se que, dentre os 26 estados mais o Distrito Federal, nos períodos apresentados, apenas no terceiro período vê-se um *outlier* alto, localizado no estado do Acre. E não foi constatada a presença de *outlier* baixo em nenhum período para os estados brasileiros.

Na Figura 9 é visualizada a formação de *outliers* para o segmento de trabalhadores temporários da agropecuária brasileira. Há *outliers* altos no primeiro e segundo período situando-se no estado do Amapá, no quarto período em Roraima e, no sétimo período, novamente no Amapá, estados situados na região Norte do país. Nos demais períodos não foram visualizadas a existência de *outliers* altos. Os *outliers* baixos estão em todos os períodos analisados nos estados da região Nordeste do Brasil, com exceção do terceiro período, que englobou também o estado do Amapá. Acredita-se que, no Nordeste brasileiro, haja um curto grau de integração entre o mercado de trabalho agropecuário, em razão do relativo isolamento geográfico e em razão do custo de movimentação dos trabalhadores.

Os *outliers* altos para os salários permanentes e temporários concentraram-se nos períodos iniciais na região Norte. Isto ocorreu provavelmente em razão do limite dos dados, pois havia dados disponíveis apenas para os trabalhadores residentes nas áreas urbanas.

Os padrões globais detectam a autocorrelação espacial para todo o espaço analisado. O problema do *I de Moran* global é que ele pode esconder padrões locais ou ser influenciado por eles. Para superar esses problemas estatísticos, torna-se imprescindível verificar a formação de *clusters*.

Podem ocorrer dois casos: a) um quando há suspeita de ausência de autocorrelação global, o que pode ocultar padrões de associação local; b) outro quando há indicação de autocorrelação e isso global ocultar os padrões locais de associação. As estatísticas globais não têm, portanto, a capacidade de identificar a ocorrência de autocorrelação espacial local que seja significativa estatisticamente (PINHEIRO, 2007).

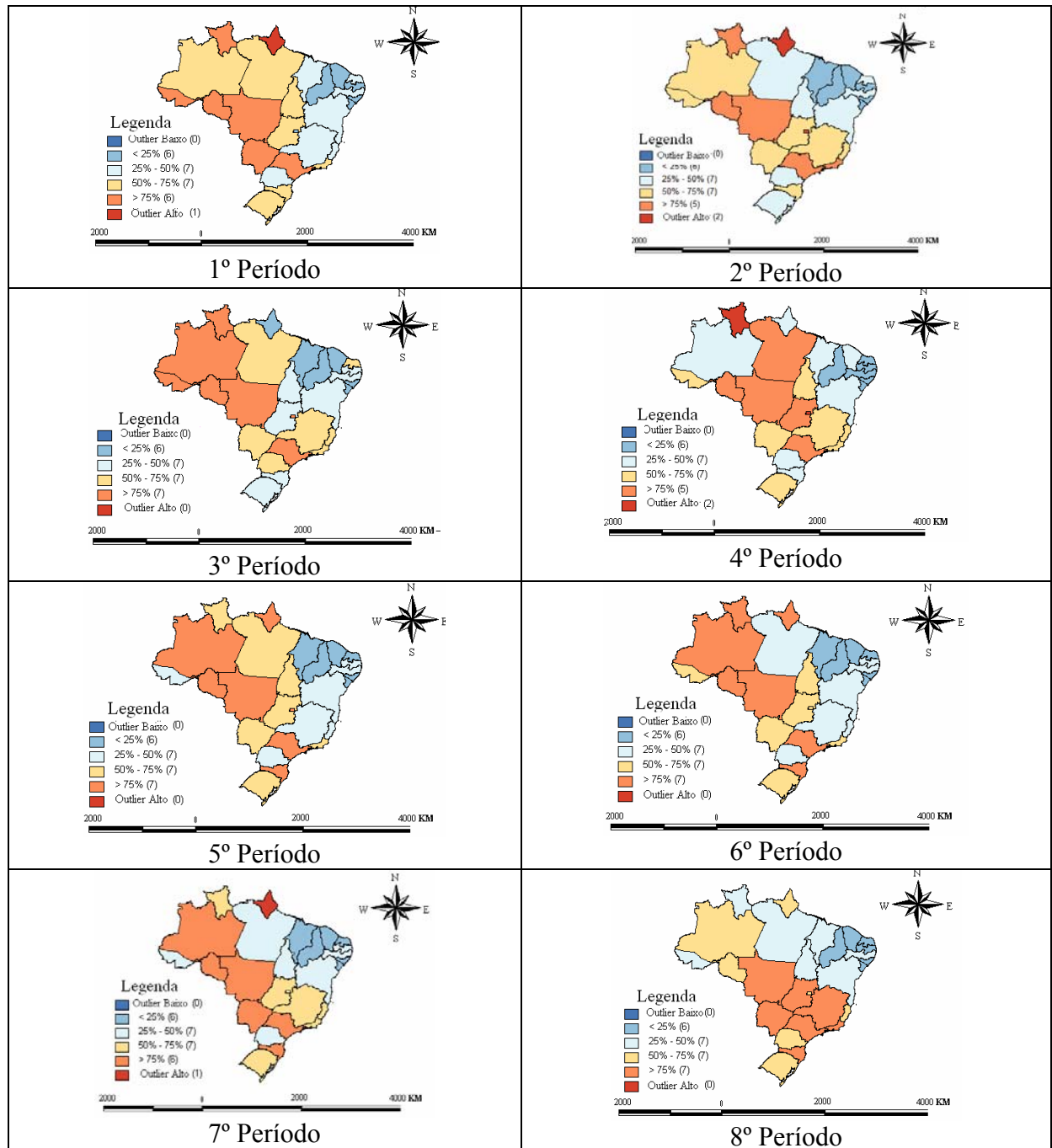


Figura 9 - Mapa dos salários/hora dos trabalhadores temporários para os estados brasileiros por *outliers*³⁵

Fonte: Resultados da Pesquisa.

5.2.3 Autocorrelação local para os salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira

Para Almeida (2004), o *I de Moran* local analisa o indicador global de autocorrelação em relação à contribuição local individual em cada um dos quatro quadrantes do diagrama de dispersão de *I de Moran*. E seu formato de especificação é por meio de mapas. A Figura 10

³⁵ O critério de *hedge* adotado foi 1,5.

apresenta os mapas com formação de *clusters*³⁶ para os salários/hora dos trabalhadores permanentes para os estados brasileiros. A figura também demonstra que os *clusters* formados são estatisticamente significantes para o *I de Moran* local, para os salários/hora dos trabalhadores permanentes para os estados brasileiros.

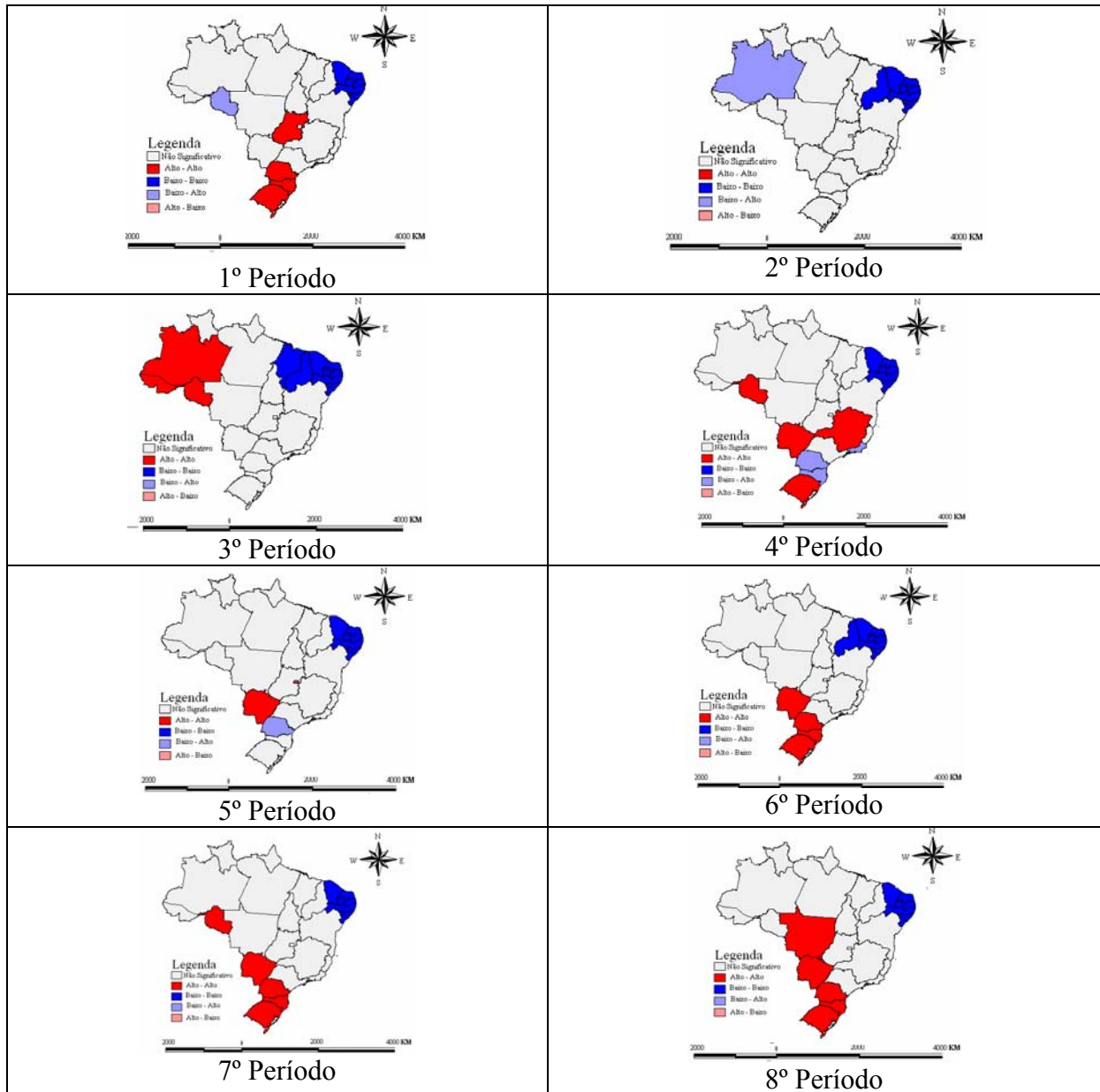


Figura 10 - Mapa de *clusters* dos salários/hora dos trabalhadores permanentes para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Em relação à formação de *clusters* do tipo AA, sua formação inicial abrangeu a região Sul e Goiás, depois na região Norte, e após no Centro-Oeste e Sul. O tipo de *clusters* BB, em todos os períodos analisados, compunha-se essencialmente por estados do Nordeste brasileiro.

³⁶ Os mapas de significância dos *clusters* se encontram no anexo deste trabalho.

A formação de *cluster* BA iniciou-se na região Norte, passando posteriormente para região Sul.

A distribuição dos salários dos trabalhadores permanentes no período analisado tem uma dinâmica estável, com poucas alterações, sendo que os menores salários estavam nos estados da região Nordeste do Brasil. Já os maiores salários centravam-se no Centro-Oeste e Sul. Cabe salientar que a região Norte, até o ano de 2004, tinha seus dados coletados através da PNAD apenas para a região urbana. Como já indicado nos quadrantes de dispersão de *I de Moran* de análise global, anteriormente apresentados, a localização dos *clusters* indicam quais são os estados que compunham cada *cluster* e confirmam a presença do tipo AA e BB.

Para Staduto, Bacchi e Bacha (2004), há relações estáveis dos salários dos trabalhadores permanentes entre as regiões Sudeste e Centro-Oeste e entre Centro-Oeste e Sul. Cunha (2009) coloca que, em 2006, os estados que melhor remuneravam encontravam-se na região Centro-Oeste. Isso se deve ao fato de que essas regiões apresentaram as mesmas particularidades, como similaridade de culturas empregadas, o que não ocorre no Nordeste do Brasil.

A Figura 11 traz a distribuição dos *clusters* para os trabalhadores temporários. A composição dos *clusters* tipo AA iniciou-se na região Norte, deslocando-se para o Centro-Oeste e Sul. O tipo BB predominou especificamente no Nordeste, abrangendo também o estado do Tocantins, passando, no decorrer dos períodos, a concentrar-se apenas nos estados da região Nordeste. A formação dos *clusters* do tipo BA apresentou-se inicialmente no estado do Amazonas, compreendendo, no quarto período, Minas Gerais e Rio de Janeiro, e, no sexto período, Paraná. Já para o *cluster* do tipo AB, formou-se apenas no terceiro período no Pará.

A distribuição dos salários dos trabalhadores temporários ao longo do período analisado tem localização geográfica semelhante à distribuição dos salários/hora dos trabalhadores permanentes. Os menores salários situavam-se em estados da região Nordeste do Brasil, dada a localização dos *clusters* do tipo BB. Quanto aos maiores salários desses trabalhadores, os *clusters* do tipo AA estiveram em estados da região Norte do Brasil, depois ficaram evidentes no Centro-Oeste até chegarem às regiões Sul e Sudeste.

Pela verificação visual dos *clusters*, os resultados provenientes da análise espacial global, mostrando a autocorrelação espacial, estão no mesmo sentido das análises sobre diferenciação salarial regional, como já enfatizadas por Staduto, Bacchi e Bacha (2004) e Cunha (2009), que resultam, em diferenciais salariais das regiões Norte, Sudeste, Sul e Centro-Oeste, que tiveram os maiores rendimentos que a região Nordeste. Segundo Cunha

(2008), a região Centro-Oeste é a que melhor remunerava os trabalhadores e a região com menores níveis salariais é a região Nordeste.

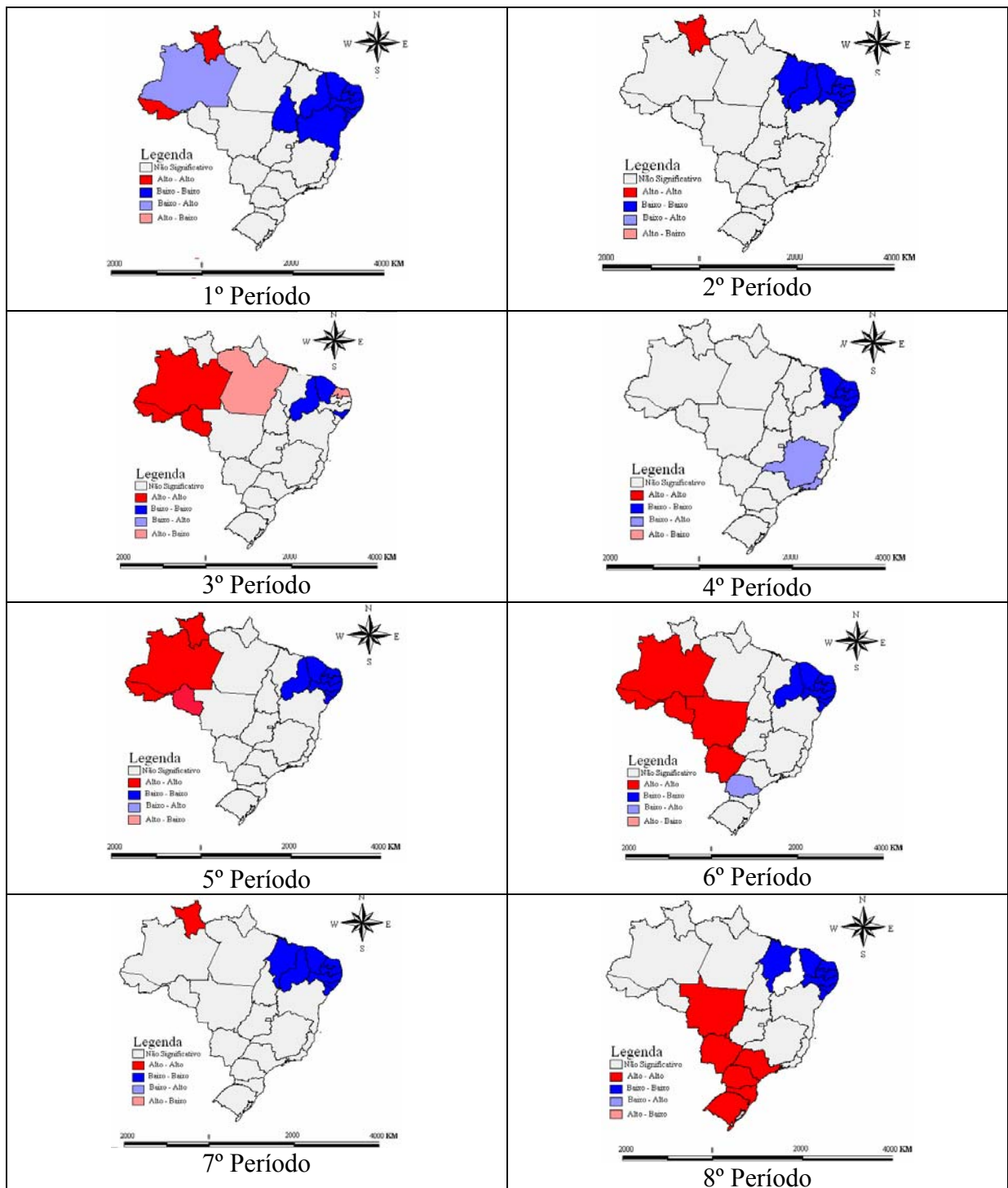


Figura 11 - Mapa de *clusters* dos salários/hora dos trabalhadores temporários para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A remuneração da agropecuária é baixa, especialmente para os estabelecimentos agropecuários menores. No Nordeste, os estabelecimentos agropecuários, em sua grande maioria, possuem até 10 hectares e localizam-se às margens dos mananciais, devido às secas

enfrentadas. Isso possibilita pouca flexibilidade da população de responder aos estímulos do mercado de trabalho. No entanto, que a distribuição imobiliária não foi a causa do desenvolvimento desigual na agropecuária, mas a tecnologia empregada no campo, que excluiu trabalhadores pouco qualificados e favoreceu empregadores com maior grau de instrução que dispunham de áreas maiores, conseqüentemente melhor localizadas e de solos mais férteis (ALVES, LOPES e CONTINI, 1995).

5.2.4 Autocorrelação global bivariada dos salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira

Para Almeida (2004), o *I de Moran* global bivariado apresenta o valor de uma variável observada em uma determinada área, e a relação com os valores da variável observada nas áreas vizinhas. Ou seja, o índice gerado é resultado da comparação entre duas variáveis. A variável dependente (salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários) é comparada com a média das variáveis independentes: escolaridade, experiência e o capital fixo representado pela potência dos tratores para os estados brasileiros.

A Tabela 3 apresenta o *I de Moran* bivariado, isto é, o índice comparado entre duas variáveis. Pode ser verificada a autocorrelação espacial positiva entre a variável escolaridade tanto no segmento dos trabalhadores permanentes quanto para os trabalhadores temporários. Na autocorrelação espacial entre os salários dos segmentos permanentes e temporários e o capital fixo há predomínio de uma relação positiva, pois no segundo e terceiros períodos, a autocorrelação espacial é negativa, para ambos segmentos. Isso significa que os estados com médias altas de salários/hora têm estados vizinhos com alta média de escolaridade e maior capital fixo. Para a variável experiência, há predomínio da autocorrelação espacial negativo nos dois segmentos (permanentes e temporários), indicando que, em estados com maiores salários/hora faz vizinhança com estados com menores médias de experiência. Entre salários e capital fixo. Nos demais períodos, para essa variável, a autocorrelação espacial é positiva.

Na média, o coeficiente de *I de Moran* para a variável escolaridade dos trabalhadores permanentes (0,5047) é superior à média para os trabalhadores temporários. Isso indica maior peso de autocorrelação espacial dos salários dos trabalhadores permanentes em relação à escolaridade de seus vizinhos do que para os trabalhadores temporários. A relação entre a média do *I de Moran* dos trabalhadores permanentes e a variável capital fixo também é maior para esses trabalhadores.

Tabela 3 – Coeficientes de *I de Moran* bivariado entre os salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários e a escolaridade, experiência e o capital fixo.

<i>Variáveis</i>	<i>I</i>	<i>p-valor</i>	<i>Sig.</i>
Salário 1º período & Escolaridade 1º período (Trabalhadores Permanentes)	0,5087	0,0010	1%
Salário 2º período & Escolaridade 2º período (Trabalhadores Permanentes)	0,4099	0,0010	1%
Salário 3º período & Escolaridade 3º período (Trabalhadores Permanentes)	0,3311	0,0010	1%
Salário 4º período & Escolaridade 4º período (Trabalhadores Permanentes)	0,4795	0,0010	1%
Salário 5º período & Escolaridade 5º período (Trabalhadores Permanentes)	0,4141	0,0010	1%
Salário 6º período & Escolaridade 6º período (Trabalhadores Permanentes)	0,6746	0,0010	1%
Salário 7º período & Escolaridade 7º período (Trabalhadores Permanentes)	0,6221	0,0010	1%
Salário 8º período & Escolaridade 8º período (Trabalhadores Permanentes)	0,5982	0,0010	1%
Salário 1º período & Experiência 1º período (Trabalhadores Permanentes)	-0,3828	0,0010	1%
Salário 2º período & Experiência 2º período (Trabalhadores Permanentes)	-0,3463	0,0010	1%
Salário 3º período & Experiência 3º período (Trabalhadores Permanentes)	-0,2285	0,0010	1%
Salário 4º período & Experiência 4º período (Trabalhadores Permanentes)	-0,2926	0,0010	1%
Salário 5º período & Experiência 5º período (Trabalhadores Permanentes)	-0,2207	0,0010	1%
Salário 6º período & Experiência 6º período (Trabalhadores Permanentes)	-0,3371	0,0010	1%
Salário 7º período & Experiência 7º período (Trabalhadores Permanentes)	-0,3979	0,0010	1%
Salário 8º período & Experiência 8º período (Trabalhadores Permanentes)	-0,2860	0,0010	1%
Salário 1º período & Capital Fixo 1º período (Trabalhadores Permanentes)	0,3709	0,0010	1%
Salário 2º período & Capital Fixo 2º período (Trabalhadores Permanentes)	-0,1087	0,0010	1%
Salário 3º período & Capital Fixo 3º período (Trabalhadores Permanentes)	-0,0226	0,7310	NS
Salário 4º período & Capital Fixo 4º período (Trabalhadores Permanentes)	0,0969	0,0010	1%
Salário 5º período & Capital Fixo 5º período (Trabalhadores Permanentes)	0,1737	0,0010	1%
Salário 6º período & Capital Fixo 6º período (Trabalhadores Permanentes)	0,2823	0,0010	1%
Salário 7º período & Capital Fixo 7º período (Trabalhadores Permanentes)	0,1776	0,0010	1%
Salário 8º período & Capital Fixo 8º período (Trabalhadores Permanentes)	0,1697	0,0010	1%
Salário 1º período & Escolaridade 1º período (Trabalhadores Temporários)	0,1862	0,0010	1%
Salário 2º período & Escolaridade 2º período (Trabalhadores Temporários)	0,3392	0,0010	1%
Salário 3º período & Escolaridade 3º período (Trabalhadores Temporários)	0,2356	0,0010	1%
Salário 4º período & Escolaridade 4º período (Trabalhadores Temporários)	0,0560	0,0010	1%
Salário 5º período & Escolaridade 5º período (Trabalhadores Temporários)	0,3046	0,0010	1%
Salário 6º período & Escolaridade 6º período (Trabalhadores Temporários)	0,4689	0,0010	1%
Salário 7º período & Escolaridade 7º período (Trabalhadores Temporários)	0,2988	0,0010	1%
Salário 8º período & Escolaridade 8º período (Trabalhadores Temporários)	0,2519	0,0010	1%
Salário 1º período & Experiência 1º período (Trabalhadores Temporários)	-0,3978	0,0010	1%
Salário 2º período & Experiência 2º período (Trabalhadores Temporários)	-0,2231	0,0010	1%
Salário 3º período & Experiência 3º período (Trabalhadores Temporários)	-0,2100	0,0010	1%
Salário 4º período & Experiência 4º período (Trabalhadores Temporários)	0,0662	0,0010	1%
Salário 5º período & Experiência 5º período (Trabalhadores Temporários)	-0,0490	0,0010	1%
Salário 6º período & Experiência 6º período (Trabalhadores Temporários)	-0,1862	0,0010	1%
Salário 7º período & Experiência 7º período (Trabalhadores Temporários)	-0,1952	0,0010	1%
Salário 8º período & Experiência 8º período (Trabalhadores Temporários)	-0,1583	0,0010	1%
Salário 1º período & Capital Fixo 1º período (Trabalhadores Temporários)	0,0802	0,0010	1%
Salário 2º período & Capital Fixo 2º período (Trabalhadores Temporários)	-0,0744	0,0010	1%
Salário 3º período & Capital Fixo 3º período (Trabalhadores Temporários)	-0,0874	0,0010	1%
Salário 4º período & Capital Fixo 4º período (Trabalhadores Temporários)	0,0969	0,0010	1%
Salário 5º período & Capital Fixo 5º período (Trabalhadores Temporários)	0,1970	0,0010	1%
Salário 6º período & Capital Fixo 6º período (Trabalhadores Temporários)	0,1288	0,0010	1%
Salário 7º período & Capital Fixo 7º período (Trabalhadores Temporários)	0,1017	0,0010	1%
Salário 8º período & Capital Fixo 8º período (Trabalhadores Temporários)	0,3542	0,0010	1%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Para a variável escolaridade nos segmentos permanente e temporário, o maior valor para a autocorrelação espacial para ambos foi obtida no sexto período 0,6746 e 0,4689,, respectivamente. O menor valor de autocorrelação espacial para essa variável foi de 0,3311 no terceiro período para os trabalhadores permanentes. Para os trabalhadores temporários, o

menor valor apresentado para a escolaridade está no quarto período, com 0,0560. A significância para a variável escolaridade para os trabalhadores permanentes e temporários foi de 1%.

A variável experiência apresentou o menor valor para autocorrelação espacial no segmento permanente no sétimo período (-0,3979) e, para o segmento temporário, no primeiro período (-0,3978). Seu maior valor ocorreu no quinto período para os salários/hora dos trabalhadores permanentes (-0,2207) e temporários (-0,0490). Para essa variável, nos segmentos apresentados, em todos os períodos a variável foi significativa a 1%. Salienta-se que, para essa variável, no segmento temporário no quarto período, a autocorrelação espacial foi positiva (0,0662), diferenciando-se dos demais valores obtidos.

A variável capital fixo apresentou seu maior coeficiente para o *I de Moran* positivo para os salários/hora dos trabalhadores permanentes no primeiro período (0,3709) e para os temporários no oitavo período (0,3542). O menor valor do coeficiente de *I de Moran* positivo ocorreu no quarto período para os trabalhadores permanentes (0,0969). Para os trabalhadores temporários ocorreu no primeiro período (0,0802). No terceiro período, para os trabalhadores permanentes, o valor não foi significativo e os demais valores foram significativos a 1%.

A Figura 12 mostra o diagrama de *I de Moran* bivariado entre os salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários e a escolaridade desse trabalhador. A inclinação da curva de autocorrelação espacial entre os salários/hora dos trabalhadores permanentes e a escolaridade é ascendente e acentuada, passando pelo primeiro e terceiro quadrantes, indicando a presença de *clusters* do tipo AA e BB. A inclinação da curva de autocorrelação espacial entre os salários/hora dos trabalhadores temporários e a escolaridade é ascendente, passando pelo primeiro e terceiro quadrantes em todos os períodos. Nota-se que, no quarto período, a curva de inclinação possui pouquíssima inclinação e concentração dos estados em seu meio.

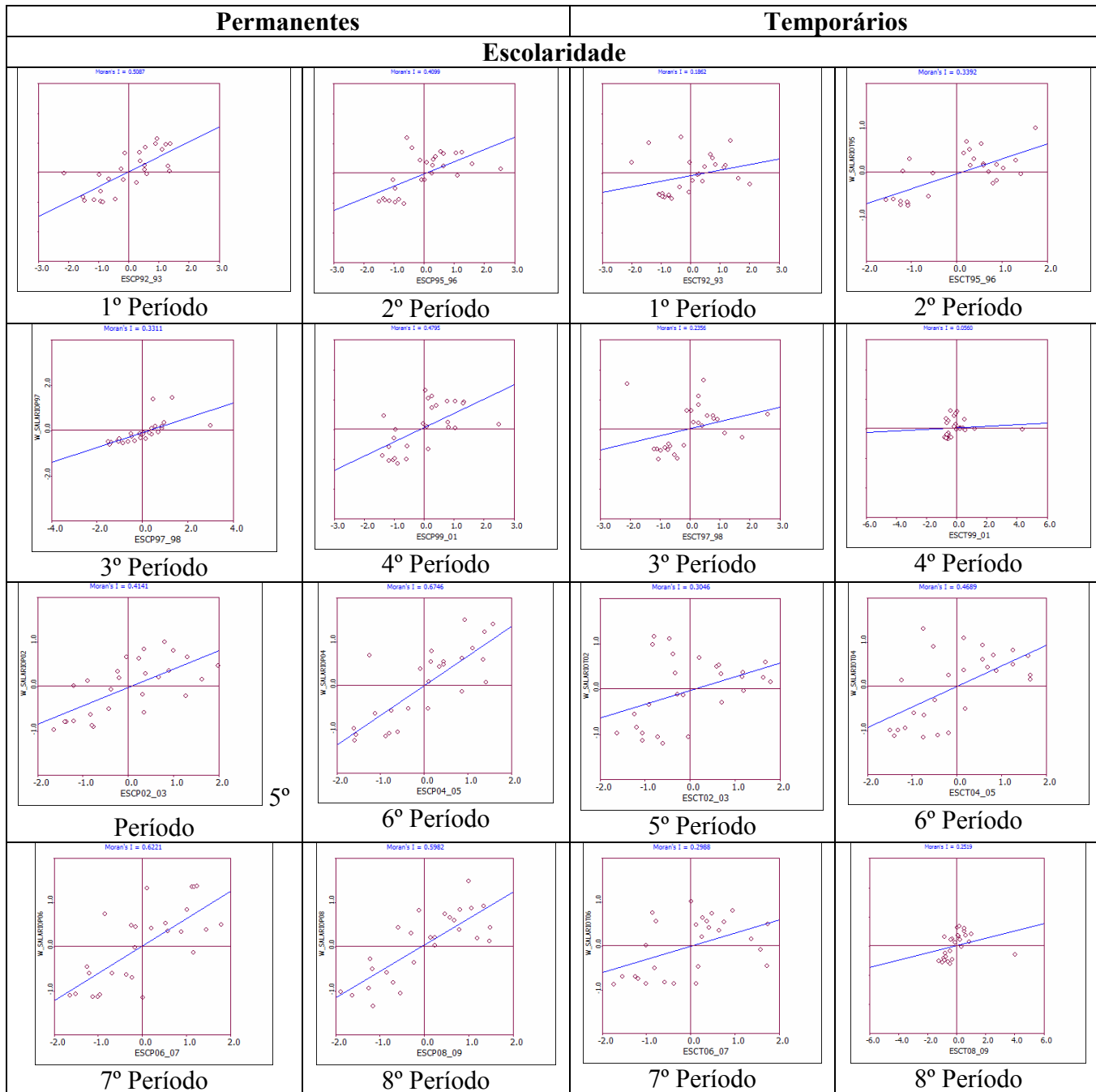


Figura 12 – Diagrama de dispersão para o coeficiente I de Moran para os trabalhadores permanentes e temporários e a escolaridade

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A Figura 13 mostra o diagrama de I de Moran bivariado entre a variável salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários e a experiência de seus trabalhadores. A inclinação da curva de autocorrelação entre os salários/hora dos trabalhadores permanentes entre a experiência desses trabalhadores tem sua inclinação reduzida e descendente ao longo do período analisado, passa pelo quarto e segundo quadrante (indicação *clusters* do tipo BA e AB), sendo a dispersão dos estados mais concentrada no primeiro período, ficando mais dispersa ao longo dos demais períodos. A inclinação da curva de autocorrelação entre os

salários/hora dos trabalhadores temporários e a experiência desses trabalhadores possui inclinação descendente em todos os períodos, porém essa inclinação é acentuada somente no primeiro período, e a dispersão dos estados é bem acentuada em todos os períodos, distribuindo-se em todos os quadrantes.

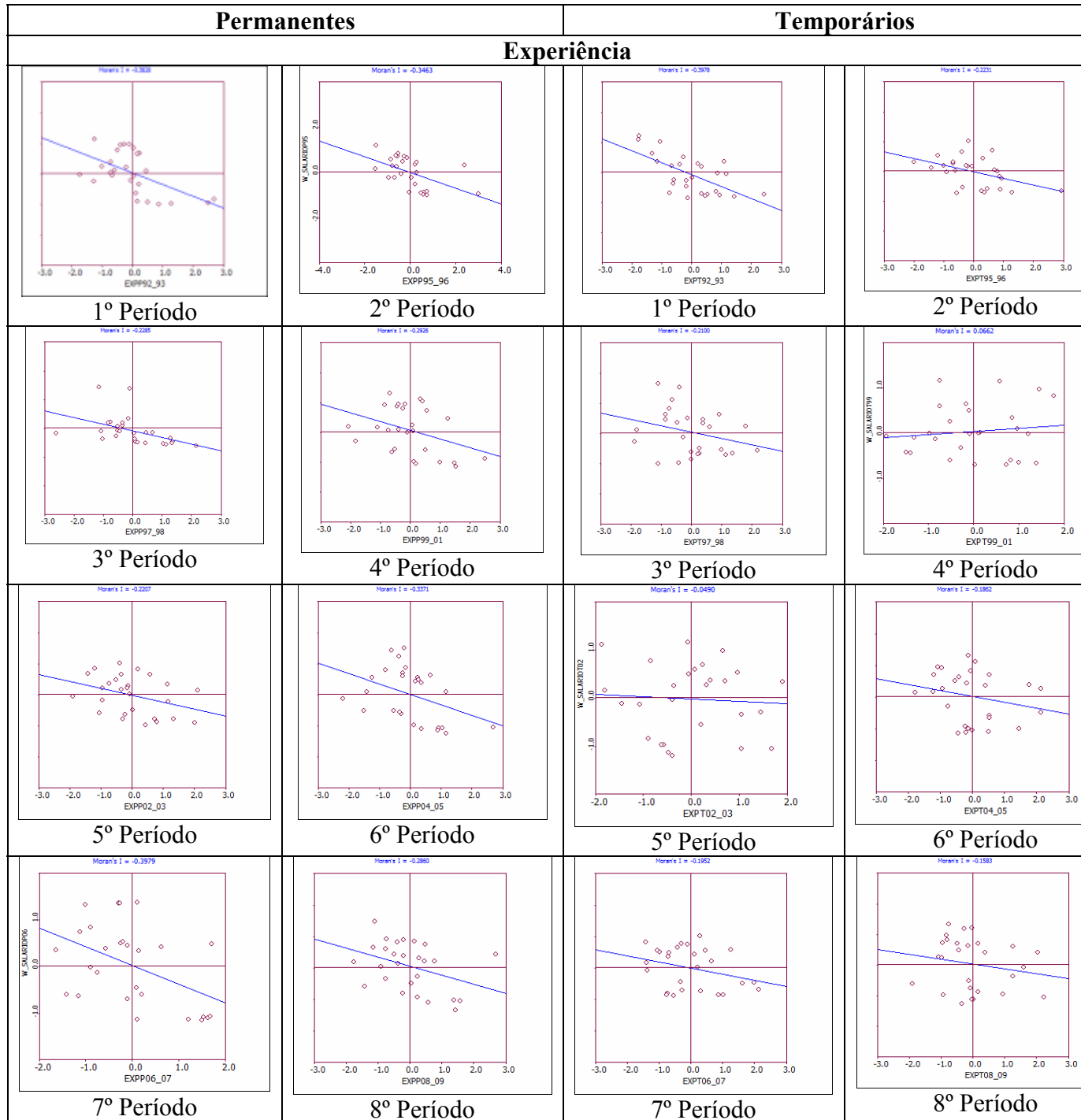


Figura 13 – Diagrama de dispersão para o coeficiente *I de Moran* para os trabalhadores permanentes e temporários e a experiência

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A Figura 14 mostra o diagrama de I de Moran bivariado entre a variável salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários e o capital fixo. Para a correlação espacial entre os salários/hora dos trabalhadores permanentes e a capital fixo, a inclinação da curva é ascendente e acentuada no primeiro, quarto, quinto, sexto, sétimo e oitavo período, passando pelo primeiro e terceiro quadrantes (indicação *clusters* do tipo AA e BB). No segundo e terceiro período, a inclinação passa a ser descendente e com menor acentuação, passando entre o segundo e quarto quadrante (indicação *clusters* do tipo AB e BA).

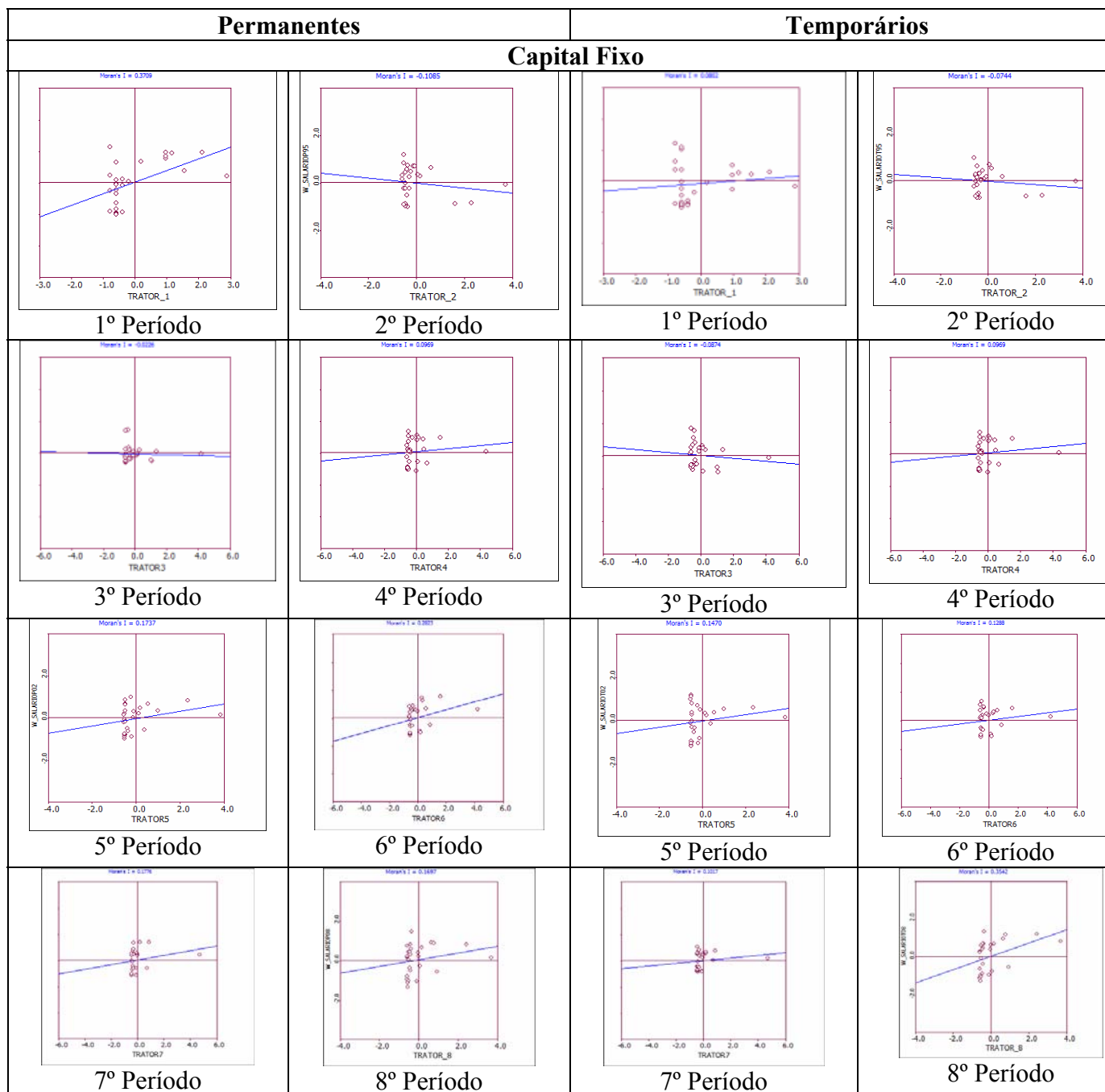


Figura 14 – Diagrama de dispersão para o coeficiente I de Moran para os trabalhadores permanentes e temporários e o capital fixo

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Para a correlação espacial entre os salários/hora dos trabalhadores temporários e o capital fixo, a inclinação da curva é ascendente em todos os períodos, no entanto a inclinação da curva é mais elevada no oitavo período, sendo a dispersão dos estados mais visível entre os quadrantes no primeiro e oitavo períodos. A indicação do tipo de *cluster*, devido à localização do sentido da curva, é o mesmo dos trabalhadores permanentes.

5.2.5 Autocorrelação local bivariada dos salários dos trabalhadores da agropecuária brasileira

A análise espacial local tem por finalidade, neste trabalho, detectar os espaços geográficos em que se relacionam os salários/hora dos trabalhadores (permanentes e temporários) com as demais variáveis já apresentadas.

A Figura 15 mostra os mapas dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e a escolaridade desses trabalhadores para os estados brasileiros. Regiões com salários mais elevados estavam rodeadas por regiões em que há maior escolaridade desse trabalhador. É o caso dos *clusters* tipo AA, que, apesar das diversas interações em sua composição, esteve presente em estados do Norte, do Centro-Oeste, do Sul e do Sudeste, centrando-se no último período do Centro-Oeste e no Sul. Observou-se o tipo de *cluster* BB, que é quando regiões com salários/hora mais baixos estão circunvizinhadas de regiões com menor grau de escolaridade, caso da região Nordeste. O tipo BA compõe-se apenas no segundo período e é formado por estados da região Norte. E a composição do tipo AB formou-se apenas no sétimo período no estado do Ceará.

Para Hoffmann (2009), os níveis de escolaridade são baixos e com crescimento lento entre os trabalhadores agropecuários. Segundo Alves (1995, p. 32), “[...] no Nordeste, 60,5% de sua população de 10 ou mais anos tem 1 ano ou menos de escolaridade”. O nível de instrução no meio rural é baixo, notadamente no Nordeste (FREITAS, 2001; FREITAS, BACHA e FESSATI, 2007). Isso faz com que trabalhadores agropecuários não consigam interagir com as tecnologias disponíveis na agropecuária.

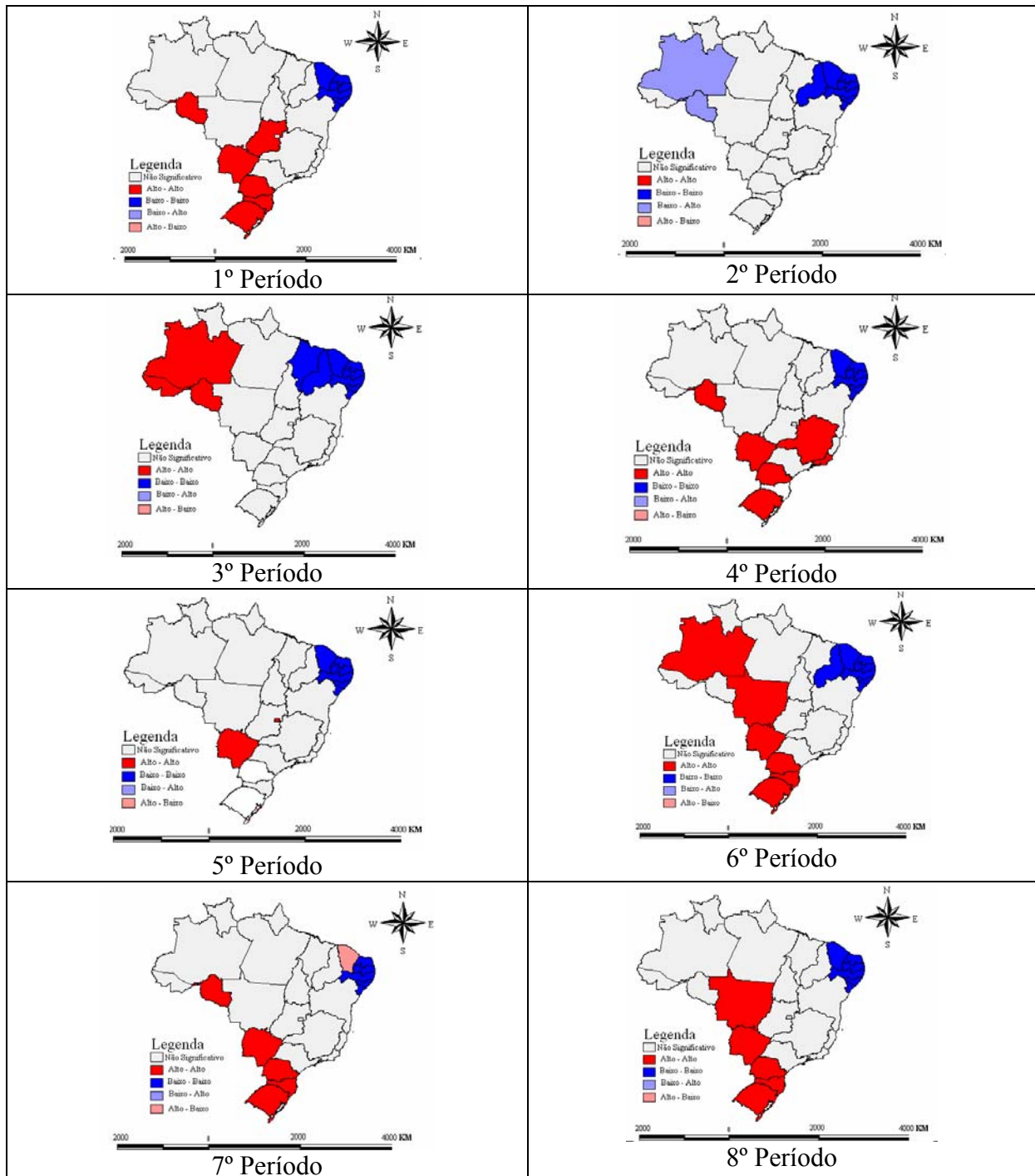


Figura 15- Mapa de *clusters* dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e escolaridade destes trabalhadores para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A Figura 16 apresenta os mapas dos *clusters* para os salários/hora dos trabalhadores permanentes e experiência desses trabalhadores para os estados brasileiros. Apesar de existir apenas em alguns períodos, o tipo AA esteve presente na região Centro-Oeste, na do Sudeste e na do Sul. Já o tipo BB foi visto apenas no segundo, quinto e oitavo período no Nordeste. Apesar das flutuações, o tipo de *cluster* BA foi predominante, iniciando na região Norte, Centro-Oeste e Sul. Sua presença indicou que esses estados possuem salários dos

trabalhadores permanentes elevados, enquanto a experiência desses trabalhadores é mais baixa. Já o deslocamento para o tipo de *cluster* do tipo AB situou-se na região Nordeste do Brasil, o que reflete em menores salários e experiência elevada.

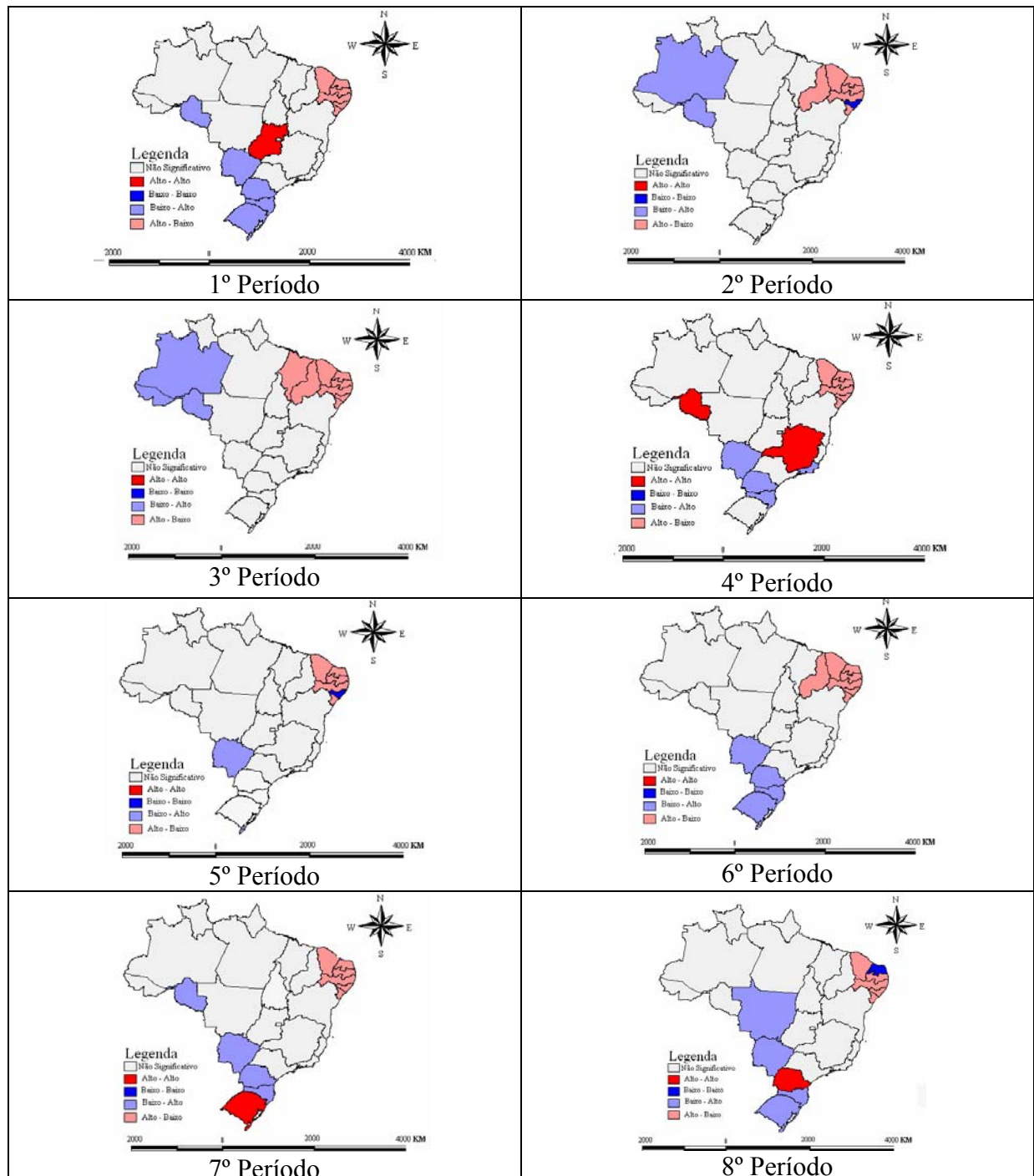


Figura 16 - Mapa de *clusters* dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e experiência desses trabalhadores para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Normalmente a experiência na agropecuária associa-se a pessoas com maior idade e menor escolaridade. Visto que o trabalhador agropecuário teve menores oportunidades de

acesso à instrução formal. Com isso, esse trabalhador interpreta as inovações tecnológicas de maneira negativa ou tem barreiras cognitivas para operá-las. Logo, o processo de desenvolvimento agropecuário implantado que beneficiou as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul e o maior nível de tecnologia nessas regiões fizeram com que esse trabalhador esteja localizado nessas regiões e em estados vizinhos.

A composição entre os salários/hora do trabalhador permanente e capital fixo é visualizada na Figura 17.

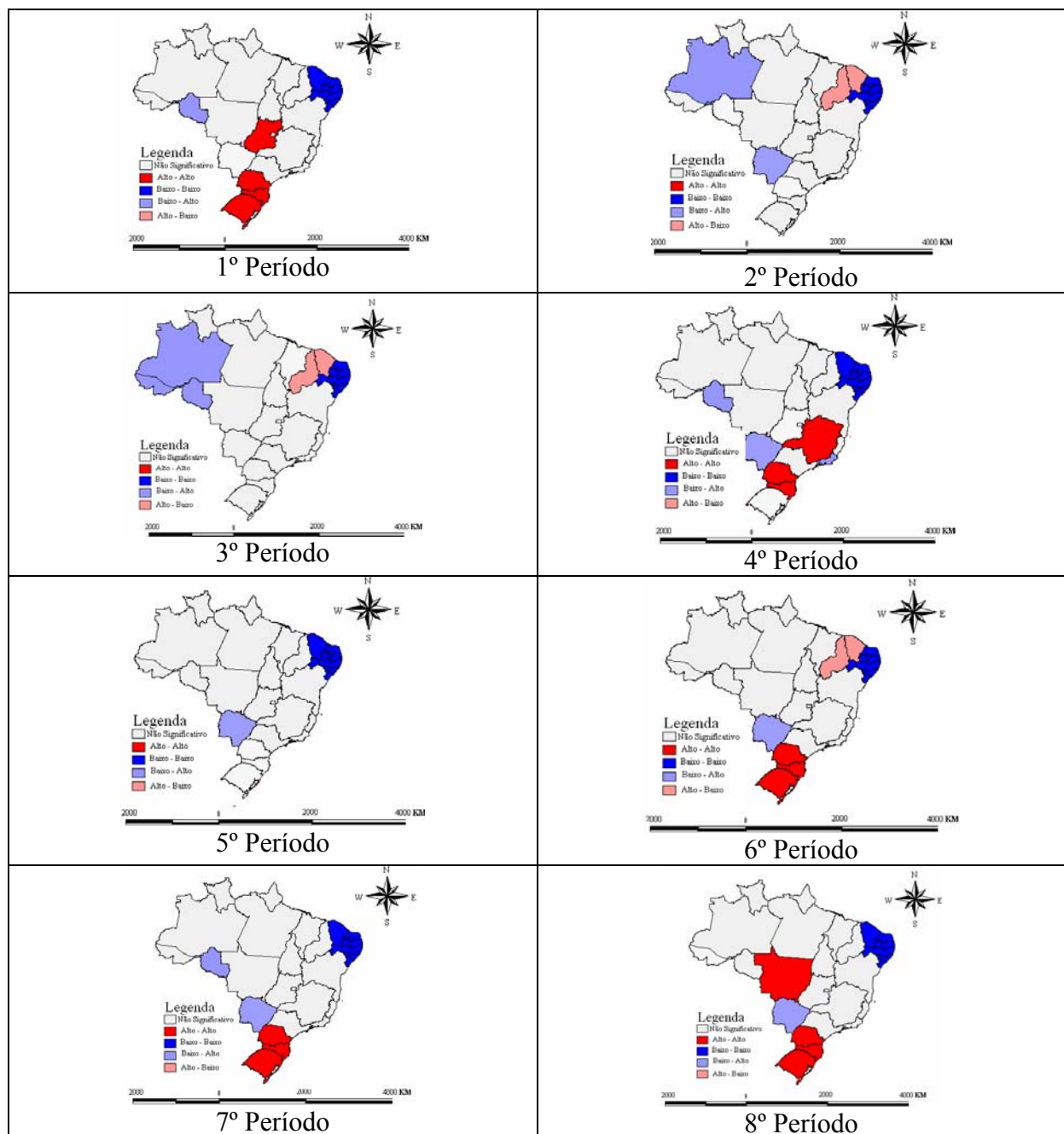


Figura 17- Mapa de *clusters* dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e capital fixo para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Apesar de o tipo de *cluster* AA ser visto entre os períodos nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, há um claro domínio desse tipo de *cluster* da região Sul. O tipo BB localizou-se em estados da região Nordeste. O tipo BA é visualizado em estados do Centro-Oeste e, predominantemente, no Norte. E o tipo AB é encontrado, em poucos períodos, nos estados da região Nordeste.

O tipo AA localizou-se intensamente na região Sul, indicando que, nesses estados, os salários dos trabalhadores permanentes são elevados e o uso da potência de tratores também é alta, indicando alta tecnificação. Já para os estados da região Nordeste, onde a formação do tipo de *cluster* BB foi presente, estados com menores salários, possuem vizinhos estados com menor uso de potência de tratores. Para Alves (1995), a mecanização não atingiu todas as culturas, sendo menos intensa no Norte e no Nordeste.

O segundo e o terceiro períodos, em que a autocorrelação espacial é negativa, mostram formação do tipo de *cluster* BA e AB. Os estados que compunham o tipo de *cluster* BA localizam-se no Norte do Brasil e possuem salários dos trabalhadores permanentes baixos, enquanto o uso da capital fixo é alto. Já o tipo de *cluster* do tipo AB situou-se na região Nordeste do Brasil, o que se reflete em alto salários, tendo como vizinhos estados com uso mais baixo da capital fixo.

Alcântara Filho, Scalco e Gomes (2008) avaliaram a dinâmica da agropecuária brasileira e perceberam que a dependência espacial nas microrregiões era intensiva na utilização de terras, de trabalho e de aumento da utilização de capital (tratores). Perobelli et al. (2005) obtiveram que a produtividade agropecuária elevou-se, nos últimos anos, devido a investimentos em P&D, havendo transbordamento tecnológico nas microrregiões, resultando em aumento de produtividade no Brasil como um todo. Alves (1995) enfatiza o uso do conhecimento e capital na agropecuária, que, quando unidos, dão origem a uma maior produção. Para custear o capital agropecuário, o agricultor deve fazer investimentos.

A análise visual da Figura 18 mostra os mapas dos *clusters* dos salários/hora dos trabalhadores temporários e escolaridade desses trabalhadores para os estados brasileiros. Para o tipo de *cluster* AA visualizou-se a formação englobando estados do Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. O tipo BB concentrou-se em estados da região Nordeste. A configuração BA situou-se em estados do Norte. E o tipo AB situou-se na região Nordeste.

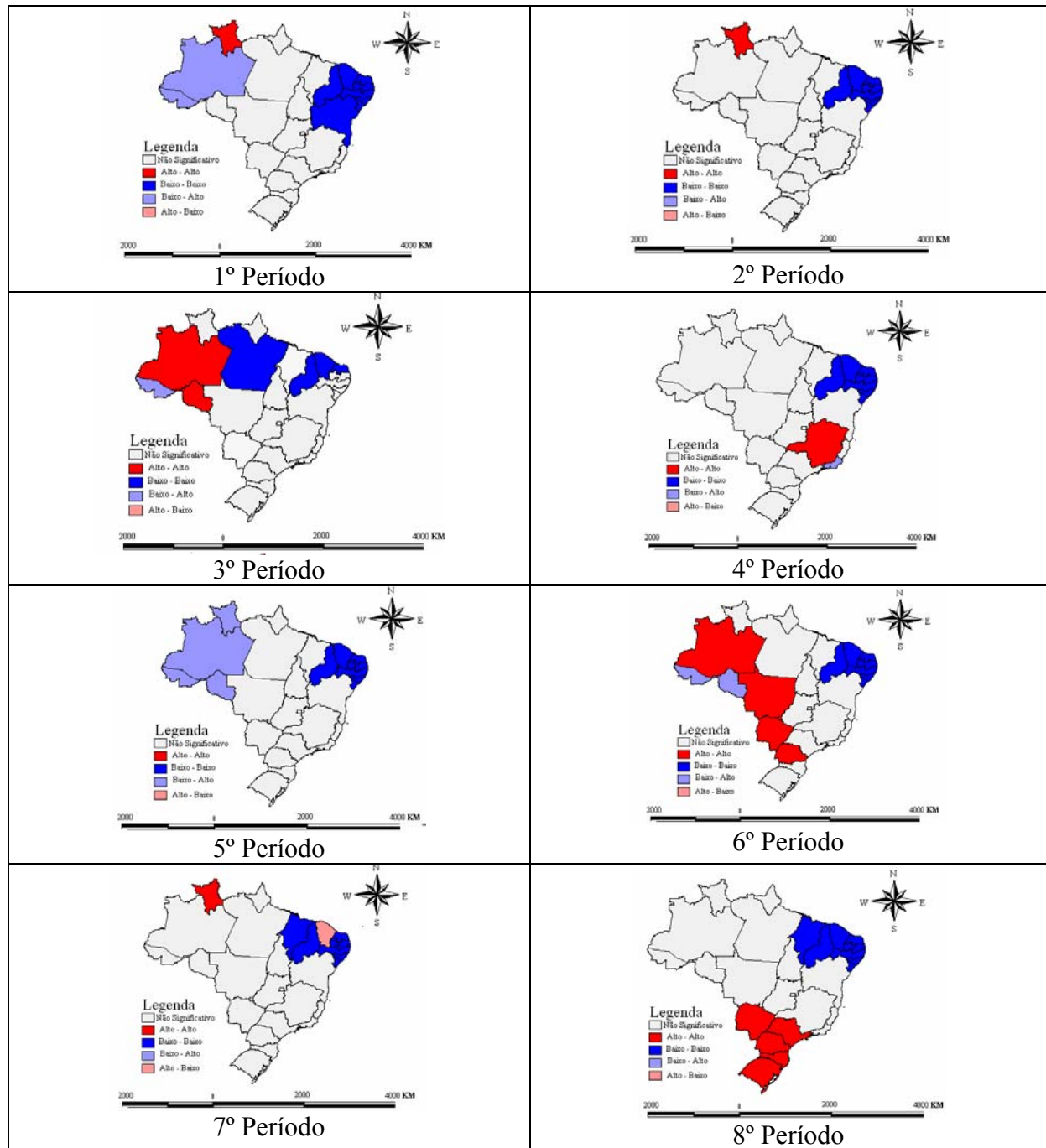


Figura 18 - Mapa de *clusters* dos salários/hora dos trabalhadores temporários e escolaridade destes trabalhadores para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

É mais visível a formação de *clusters* AA e BB, diferentemente da análise dos salários dos trabalhadores permanentes, que, se havia concentração do tipo AA no Centro-Oeste e Sul, não há claramente predomínio de uma determinada região. Por outro lado, a localização do *cluster* do tipo BB se deu nos estados do Nordeste, mesma localização do tipo BB para os salários dos trabalhadores permanentes. Conforme Cunha (2009), a educação aumenta, o salário eleva-se tanto entre permanentes quanto em temporários. O aumento da educação na

importância de determinação dos salários ocorre simultaneamente à utilização mais intensa de tecnologia, aumentando a produtividade e, conseqüentemente, a produção no setor.

Alves (1995) ressalta que a baixa escolaridade restringe o desejo de mudar de residência pelo temor do desemprego e reduz a capacidade de entender o mercado de trabalho no curto prazo. Com o passar do tempo, com informações daqueles que migraram, a família percebe a importância da educação para os filhos, acesso à infraestrutura e o diferencial de salários.

A Figura 19 mostra o mapa dos *clusters* formados entre os salários/hora dos trabalhadores temporários e a experiência desses trabalhadores para os estados brasileiros. A formação do tipo AA localizou-se em estados do Sudeste e do Centro-Oeste, concentrando-se nos estados da região Norte. A configuração do tipo BB concentrou-se em estados da região Nordeste. O tipo BA inicialmente formou-se em estados da região Norte com maior concentração, e nos últimos períodos encontra-se no Centro-Oeste e Sul. Já a configuração AB formou-se em estados da região Nordeste.

O tipo de *clusters* BA iniciou-se na região Norte, depois predominou no Sul do Brasil. Isso indica que esses estados possuem salários dos trabalhadores temporários mais baixos, sendo rodeados por estados em que a experiência desses trabalhadores é maior. Já o tipo de *cluster* do tipo AB situou-se na região Nordeste do Brasil, em que estados com maiores salários são vizinhos de experiência mais baixa. Essa dinâmica é igualmente a mesma dos salários dos trabalhadores permanentes e a sua experiência.

Os *clusters* do tipo BB, concentram-se no Nordeste com salários baixos e experiência baixa, diferentemente da configuração encontrada para o segmento permanente, que apresentou esse tipo de cluster apenas no segundo, quinto e oitavo períodos. Essa diferença é presente no tipo de *cluster* AA, para os trabalhadores permanentes que tiveram maior incidência na região Norte, enquanto para os temporários essa formação estava mais dispersa entre as regiões Norte, Centro-Oeste, Sul e Sudeste durante os períodos.

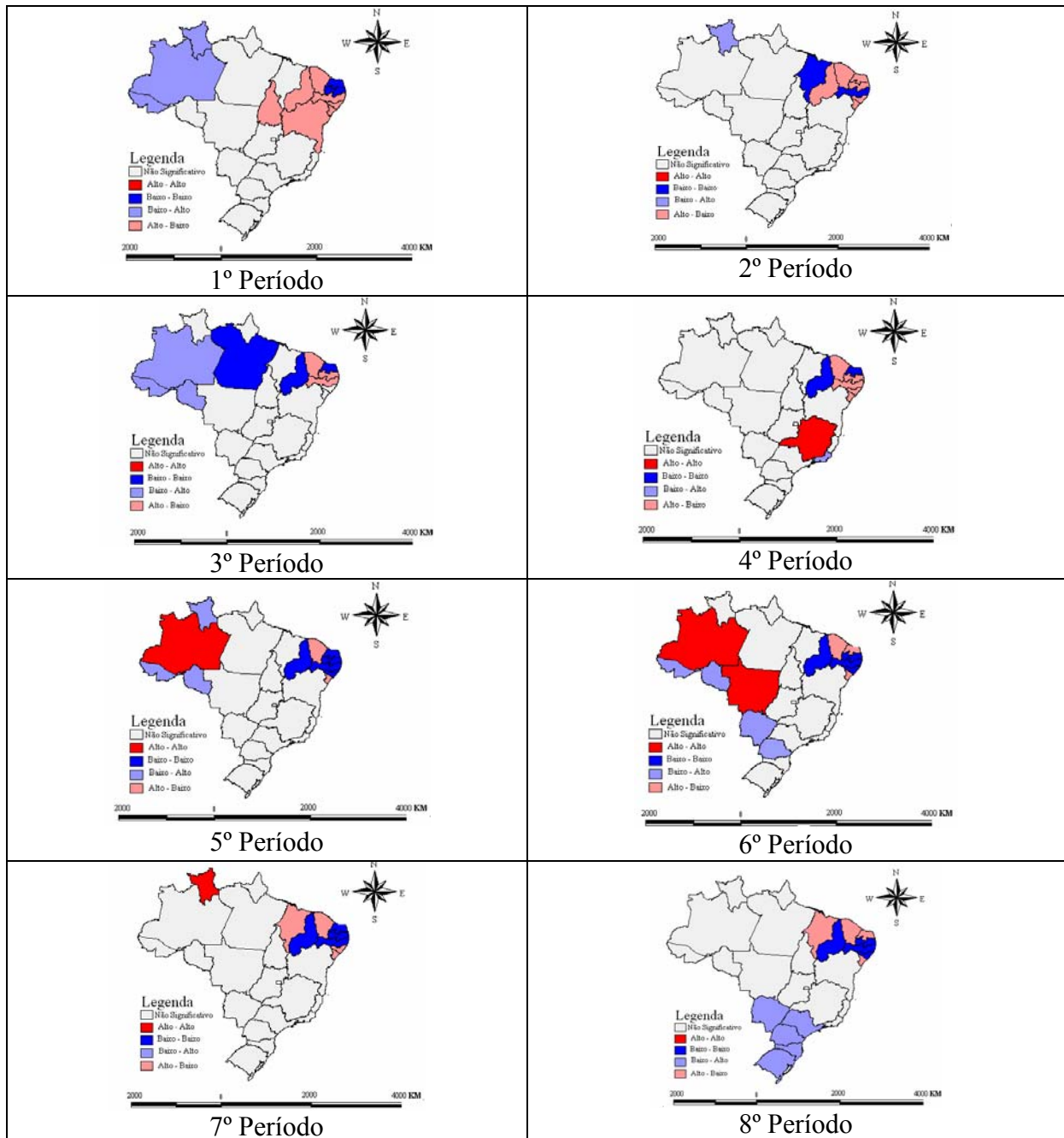


Figura 19 - Mapa de *clusters* dos salários/hora dos trabalhadores temporários e experiência desses trabalhadores para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A Figura 20 mostra os *clusters* formados entre os salários/hora dos trabalhadores temporários e a capital fixo desses trabalhadores para os estados brasileiros. No tipo AA, a formação se fez entre estados do Sudeste, do Centro-Oeste e do Sul. No Nordeste esteve presente o tipo de BB. No tipo BA, a formação iniciou-se em estado do Norte e, durante os períodos, em alguns estados do Centro-Oeste. Já o tipo AB apareceu no Norte e concentra-se no Nordeste.

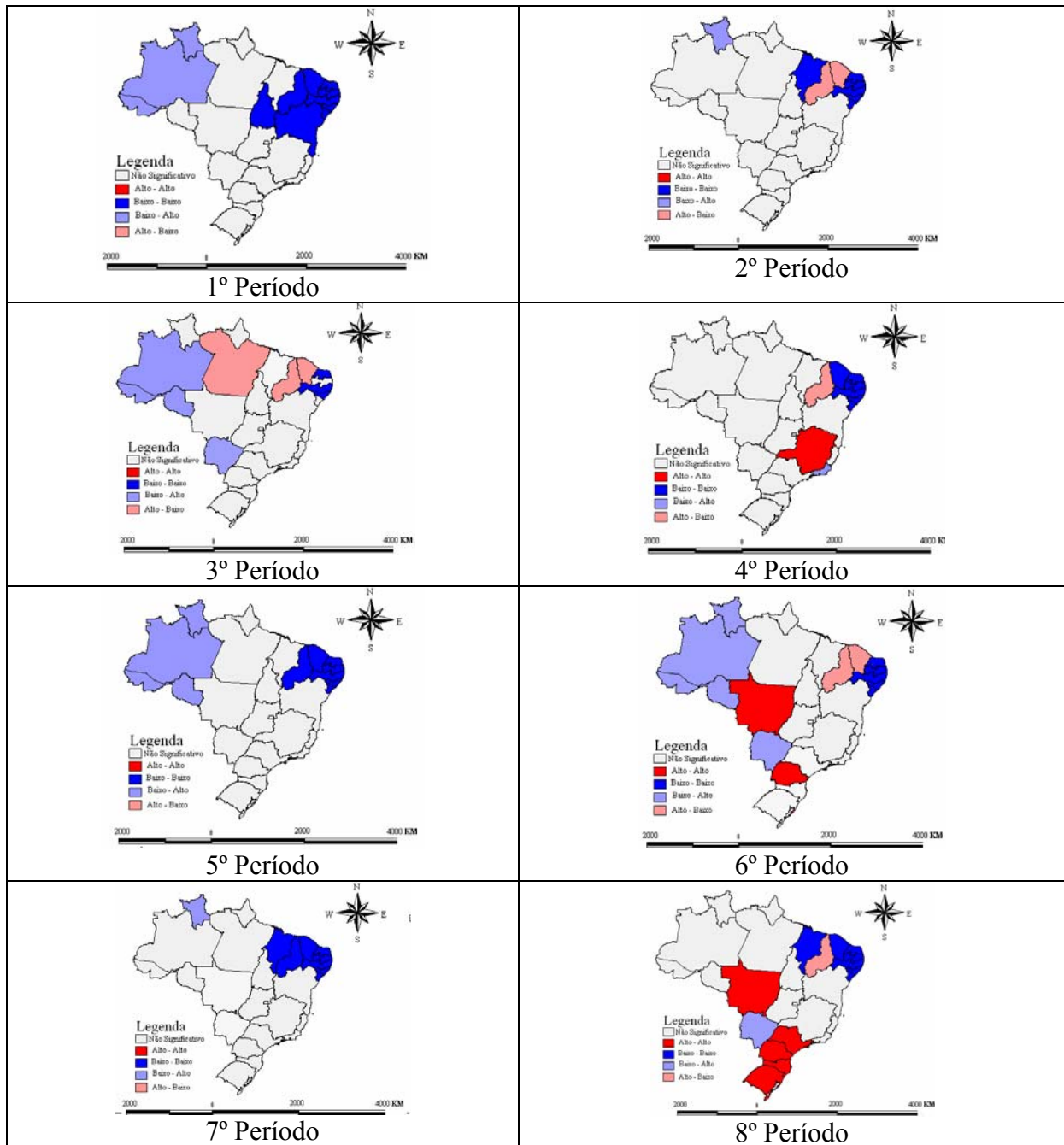


Figura 20 - Mapa de *clusters* dos salários/hora dos trabalhadores temporários e capital fixo para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A correlação espacial positiva ocorreu no primeiro, quarto, quinto, sexto, sétimo e oitavo períodos. Assim como foi indicado na autocorrelação global, a formação de *clusters* é do tipo AA e BB. A formação dos *clusters* do tipo AA localizou-se entre as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, indicando que, nesses estados, os salários dos trabalhadores temporários são elevados e seus estados vizinhos fazem o uso intensivo de capital fixo. Nos estados da região Nordeste, a formação do tipo de *cluster* BB esteve mais presente em todos os períodos.

Estados com menores salários possuem estados vizinhos com menor uso de potência de tratores.

Para o segundo e terceiro período, em que a autocorrelação espacial é negativa, mostrou-se a formação do tipo de *cluster* BA e AB. Os estados que compunham o tipo de *cluster* BA localizaram-se no Norte, no Centro-Oeste e no Sudeste e possuem salários dos trabalhadores temporários elevados, enquanto o uso da capital fixo é mais baixo. Já o tipo de *cluster* do tipo AB situava-se na região Nordeste e no Norte do Brasil, o que se reflete em menores salários, sendo vizinhos estados com uso mais elevado da capital fixo.

Para Staduto, Bacchi e Bacha (2004), trabalhadores permanentes são mais qualificados que trabalhadores temporários, e há uma tendência de crescimento desses tipos de trabalhadores, porque estão associados ao uso de novas tecnologias empregadas atualmente na produção agropecuária. Isso pode ser visualizado na formação dos *clusters* bivariados entre os salários e a escolaridade dos trabalhadores permanentes e temporários. A localização dos *clusters* bivariados do tipo AA segue a mesma dinâmica dos *clusters* bivariados dos trabalhadores permanentes e/ou temporários com o capital fixo, localizando-se no Centro-Oeste e Sul.

Para Alves, Lopes e Contini (1995), a produtividade do trabalho está entre as razões da instabilidade do estabelecimento. Se for baixa, indica produtividade por hectare baixa ou área por trabalhador pequena. A região Nordeste é a que possui menor produtividade do trabalho e a região Centro-Oeste possui a maior. A existência de excedente de mão de obra agropecuário compete com a mecanização, sendo que, se a produtividade for baixa, a remuneração é igualmente baixa.

5.3 Análise da Espacial da Taxa de Crescimento dos Salários dos Trabalhadores da Agropecuária Brasileira

A distribuição dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários entre os estados brasileiros será analisada a partir da dinâmica de sua taxa de crescimento. Na Figura 21 têm-se os estados pela taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários. Os maiores salários/hora dos trabalhadores permanentes, na maioria dos períodos, concentraram-se nos estados do Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul, de São Paulo, com algumas ressalvas como o estado do Acre, de Goiás, do Amapá, da Bahia e de Minas Gerais. Para a taxa de crescimento no período, Roraima possuía a maior taxa de

crescimento. Entre as menores taxas de crescimentos estão Tocantins e Acre, que, no entanto, na distribuição salarial, se destacam com os maiores salários.

Para a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores temporários pode-se destacar Santa Catarina, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Piauí e Paraíba pela maior taxa de crescimento salarial. Piauí e Paraíba, no entanto, na maioria dos períodos, possuíam os menores salários. As menores taxas de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores temporários apresentaram-se nos estados de Roraima e do Amapá, justamente estados que, por vezes, apresentaram-se entre os períodos como aqueles com maiores salários de trabalhadores temporários.

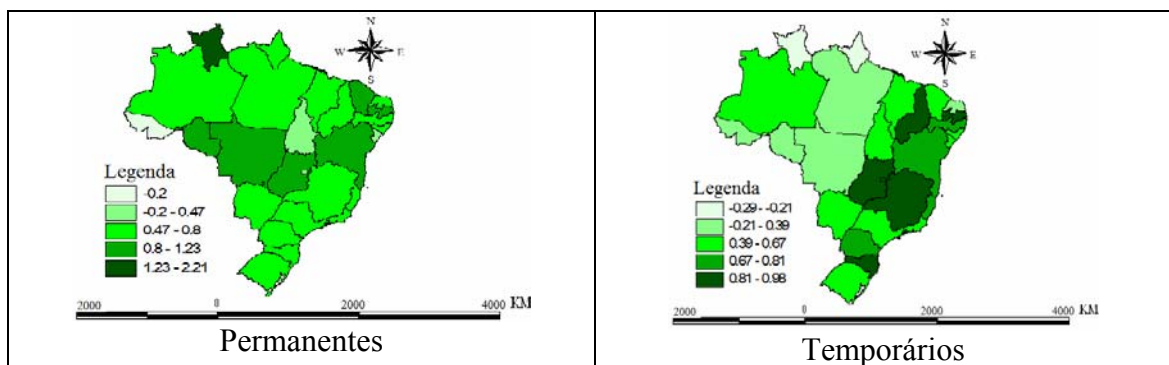


Figura 21- Mapa taxa de crescimento salários/hora do trabalhador permanente e temporário para os estados brasileiros

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Esses comportamentos revelam que nem sempre os estados que possuem maiores taxas de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e/ou temporários possuem os maiores salários. Dado que, se um estado possui salário alto, mas sua taxa de crescimento salarial é baixa, conseqüentemente pode existir outro estado que possui um salário relativamente baixo, porém, com maior taxa de crescimento salarial, isso tenderá a resultar, em um determinado prazo, em igualdade (convergência) dos salários desses estados.

A Figura 22 mostra a taxa de crescimento dos salários permanentes e temporários *bayesianos* para os estados, referente ao desvio padrão, e verificou-se que Roraima foi o estado com maior taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores permanentes, mas o valor do salário nos períodos não foi o mais alto. O estado do Acre possuía a menor taxa de crescimento, porém, na análise visual dos salários/hora dos trabalhadores permanentes por alguns períodos, isso mostrou que o estado era o que melhor remunerava.

A menor taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores temporários *bayesianos* encontrou-se em Roraima e Amapá. Na distribuição salarial dos trabalhadores temporários *bayesianos*, por três períodos o Amapá possuía o melhor salário entre as Unidades Federativas, deve-se considerar que nos períodos iniciais analisados apenas na região Norte,

os dados são relativos aos trabalhadores agropecuários residentes somente na área urbana, isto provavelmente gerou informações imprecisas e inviesadas para cima.

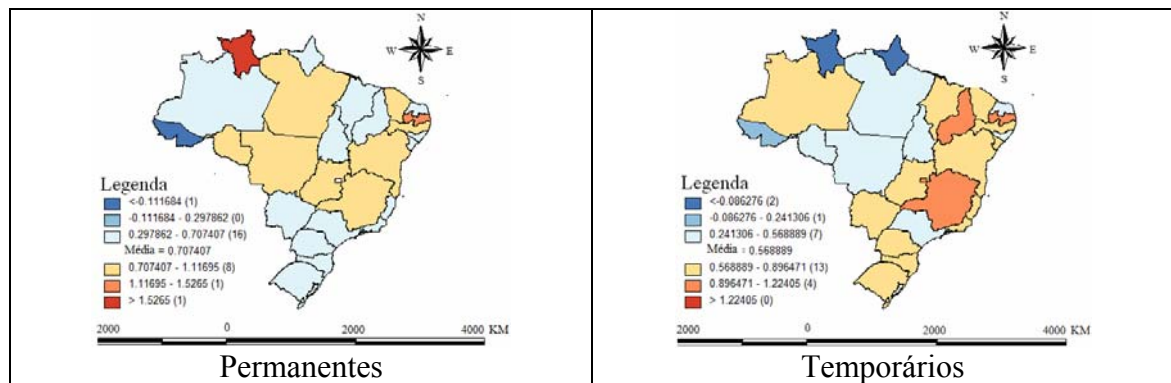


Figura 22– Mapa da distribuição espacial da taxa de crescimento dos salários bayesianos dos trabalhadores permanentes e temporários nos estados brasileiros

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Resumidamente, percebeu-se que a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes dos estados do Sul, São Paulo e Mato Grosso do Sul estava abaixo da média da taxa de crescimento salarial calculada para o período. Já os estados de Rondônia, Mato Grosso, Pará, Goiás, Minas Gerais, Bahia, Ceará e Pernambuco tinham taxa de crescimento salarial maior que a média da taxa de crescimento do período. Para os trabalhadores temporários da agropecuária brasileira, os estados do Sul possuíam uma taxa de crescimento dos salários/hora maior que a média de crescimento do período, ou seja, o inverso dos trabalhadores permanentes, que estavam com a taxa de crescimento abaixo da média. Os estados de Mato Grosso, Rondônia e Pará tinham sua taxa de crescimento salarial inferior à média do período, sendo que esses mesmos estados, para os trabalhadores permanentes, tinham taxas de crescimento salarial superiores à sua média de crescimento do período.

Constata-se a existência de autocorrelação espacial na taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários no conjunto de matrizes espaciais já adotadas, conforme a Tabela 4. Para a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes, o coeficiente de *I de Moran* mais significativo repousou sobre matriz de peso espacial k4 vizinhos mais próximos, com menos 5% de significância. O sinal negativo desse coeficiente é um indicativo de que existe uma dissimilaridade entre os valores da taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e a sua localização. Estados que possuem altas taxas de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes estão rodeados por estados que possuem baixas taxas de crescimento dos

salários/hora dos trabalhadores permanentes (ou baixas taxas de crescimento rodeadas por vizinhos com altas taxas).

Para trabalhadores temporários, a taxa de crescimento dos salários/hora apresenta o sinal do coeficiente positivo, indicando que estados que possuem altas taxas de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores temporários estão rodeados por estados que possuem altas taxas de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores temporários (ou baixas taxas rodeados por vizinhos também com baixas taxas), apresentando uma similaridade entre a taxa de crescimento dos salários/hora e a sua localização. O valor mais significativo esteve na matriz de peso espacial k4 vizinhos mais próximos com menos de 1%.

Tabela 4 - Coeficiente de *I de Moran* univariado da taxa de crescimento dos salários/hora do trabalhador permanente e temporário da agropecuária para as matrizes espaciais rainha, torre e k4 e k3 vizinhos

Taxa de crescimento do Salário dos Trabalhadores	Rainha		Torre		K- 3 vizinhos		K- 4 vizinhos	
	I de Moran	p- valor	I de Moran	p- valor	I de Moran	p- valor	I de Moran	p- valor
Permanentes	-0,0780	0,3860	-0,0780	0,3870	-0,1193	0,2620	-0,0385	0,1630
Temporários	0,2575	0,0570	0,2575	0,0460	0,3985	0,0050	0,3540	0,0040

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: A pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias.

Nota: $E(I)=-0,0385$

A Figura 23 mostra o diagrama de dispersão de *I de Moran* univariado. A inclinação da curva no diagrama de dispersão para a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes foi pouco acentuada e concentrou-se entre o segundo e quarto quadrantes, diferentemente da distribuição dos salários dos trabalhadores permanentes, que seguia o terceiro e primeiro quadrantes.

Há indicação, pela distribuição dos estados no diagrama (bolinhas), de que estados com a taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores permanentes são maiores e rodeados por estados em que a taxa de crescimento dos salários são menores (ou baixas taxas rodeados por vizinhos com altas taxas), sugerindo a existência de padrões de *clusters* Alto-Baixo ou Baixo-Alto.

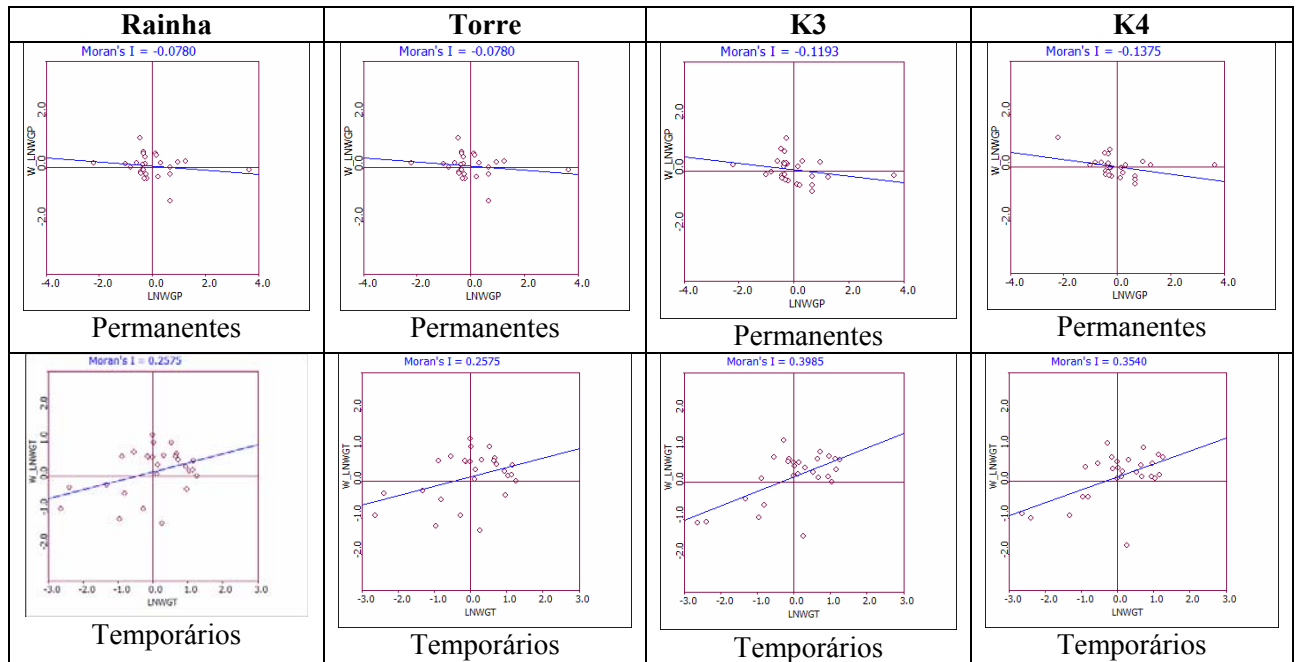


Figura 23 - Diagrama de dispersão de I de Moran univariado para a taxa de crescimento salarial dos trabalhadores permanentes e temporários para as matrizes espaciais rainha, torre e k4 e k3 vizinhos

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A Figura 24 mostra os *outliers* para a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários. Para os trabalhadores permanentes, Roraima destaca-se pelo distanciamento em relação à maior taxa de crescimento, formando um *outlier* alto. Os *outliers* de menor taxa de crescimento de salários dos trabalhadores permanentes situaram-se no estado do Acre, que, no terceiro período, na distribuição dos salários tinha um *outlier* alto. Não houve formação de *outliers* altos e baixos para a taxa de crescimento dos trabalhadores temporários. Isso indica que não houve grandes distanciamentos entre os valores.

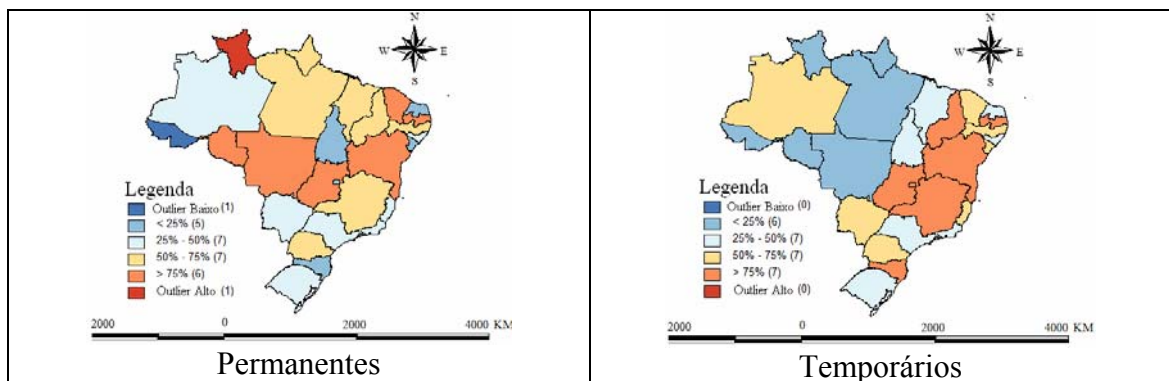


Figura 24 - Mapa da taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários para os estados brasileiros por *outliers*

Fonte: Resultados da Pesquisa.

A taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores temporários assemelha-se à distribuição dos seus salários. A concentração dos estados também foi no primeiro e terceiro quadrantes, indicando autocorrelação espacial positiva e também de formação de *clusters* no formato AA e BB pela dispersão dos estados.

Os diagramas de *I de Moran* univariado para a taxa de crescimentos dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários, visualizada a formação dos *clusters* na Figura 25, revelam a trajetória do crescimento dos salários agropecuários.

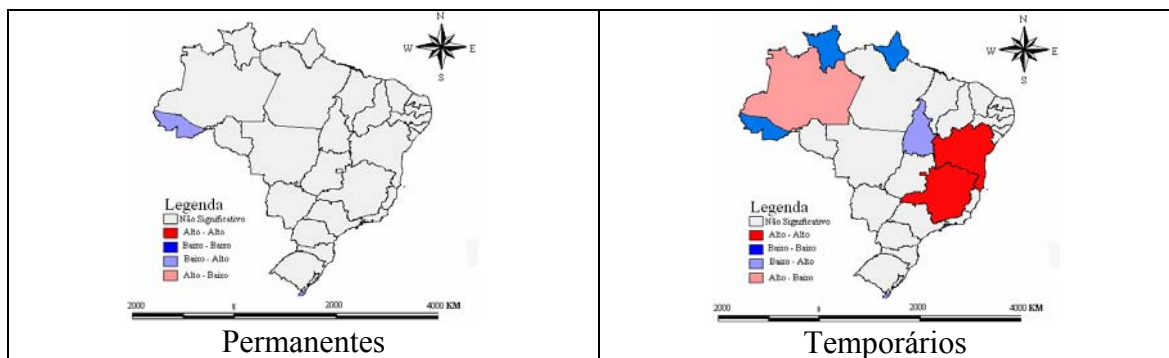


Figura 25 - Mapa de *clusters* univariado da taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Para o segmento de trabalhadores permanentes ocorreu a formação apenas de um tipo de *cluster*, o BA no estado do Acre, diferentemente da distribuição salarial desses trabalhadores quanto à formação de *cluster*. Confirma-se que esse estado está circunvizinhado por estados com altas taxas de crescimento, enquanto a sua própria taxa de crescimento salarial é baixa.

Os *clusters* formados pela taxa de crescimento salarial dos trabalhadores temporários mostram uma dinâmica distinta dos salários desses trabalhadores. Para a formação de *clusters* dos salários dos trabalhadores temporários, o tipo de *cluster* AA situava-se nos estados do Norte e do Centro-Oeste, enquanto que a formação para a taxa de crescimento desses salários nessa configuração de *cluster* ocorreu em Minas Gerais e na Bahia, mostrando que os estados com os maiores salários não foram os mesmos que tiveram as maiores taxas de crescimento. A configuração BB para a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores temporários abrange Acre, Roraima e Amapá, enquanto os menores salários formavam *clusters* na região Nordeste do país, ou seja, os menores salários não tinham suas taxas de crescimento associadas a seus valores.

A presença de *clusters* para a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores temporários é mais intensa do que a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores

permanentes. A taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes é quase ausente, ocorre forte dissimilaridade no crescimento salarial neste segmento.

Na Tabela 5 é apresentado o coeficiente *I de Moran* bivariado para a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários e a média da escolaridade, média da experiência e média do capital fixo. Os valores obtidos informam a existência da autocorrelação espacial. A taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes relacionada com a média da experiência destes trabalhadores não foi, no entanto, significativa.

No segmento dos trabalhadores permanente, a taxa de crescimento dos salários/hora em relação à média de escolaridade dos trabalhadores e o capital fixo possuem sinal negativo, representando que estados com taxas de crescimento salarial altas possuem vizinhos que têm a média de escolaridade e capital fixo baixos. Trata-se de valores inversos daqueles encontrados para os salários desses trabalhadores.

Para os trabalhadores temporários, a taxa de crescimento salarial nesse segmento, quando comparada à média de escolaridade desse trabalhador, apresentou sinal negativo, mostrando que estados com altas taxas de crescimento salarial possuem vizinhos com baixa média de escolaridade, um contraponto nos resultados apresentados para os salários que apresentavam que estados com altos salários possuem vizinhos com maior escolaridade de seus trabalhadores. Os resultados para experiência e taxa de crescimento salarial foram positivos, mas para a experiência e salário foram negativos nos períodos. Para taxa de crescimento dos salários/hora temporários e capital fixo, o sinal foi positivo, o mesmo foi encontrado para os salários.

Tabela 5 – Coeficiente de *I de Moran* bivariado para a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários e a média das variáveis: escolaridade, experiência e capital fixo*.

<i>Variáveis</i>	<i>I</i>	<i>p-valor</i>	<i>Sig.</i>
Taxa de crescimento do Salário & Média de Escolaridade (Trabalhadores Permanentes)	-0,0663	0,0010	1%
Taxa de crescimento do Salário & Média Experiência (Trabalhadores Permanentes)	0,0417	0,4460	N/S
Taxa de crescimento do Salário & Média da Capital fixo (Trabalhadores Permanentes)	-0,1189	0,0010	1%
Taxa de crescimento do Salário & Média Escolaridade (Trabalhadores Temporários)	-0,0540	0,0010	1%
Taxa de crescimento do Salário & Média Experiência (Trabalhadores Temporários)	0,3417	0,0010	1%
Taxa de crescimento do Salário & Média do Capital Fixo (Trabalhadores Temporários)	0,1508	0,0010	1%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

*A matriz utilizada foi a k4 vizinhos mais próximos.

A Figura 26 mostra o diagrama de *I de Moran* bivariado entre a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários para a média das variáveis escolaridade, experiência de seus trabalhadores e capital fixo.

A inclinação da curva de autocorrelação espacial para a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e média escolaridade e capital fixo tem inclinação descendente e pouquíssima acentuação passando pelo segundo e quarto quadrantes, indicando a presença de *clusters* do tipo AB e BA. A inclinação da curva de autocorrelação entre a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e a média da experiência desses trabalhadores tem a sua inclinação reduzida e ascendente, e passa pelo primeiro e terceiro quadrante (indicação *clusters* do tipo BB e AA). Esses comportamentos diferem das expressas dos salários desses trabalhadores, o que contextualiza uma dinâmica diferente entre salários e taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores permanentes também quando correlacionados bivariadamente.

Para os trabalhadores temporários, a inclinação da curva de autocorrelação espacial entre a taxa de crescimento dos salários/hora e a média da escolaridade tem inclinação descendente passando pelo segundo e quarto quadrantes, assim indicando a formação de *clusters* do tipo BA e AB. Já para a média de experiência, a inclinação da curva é ascendente, indicando a formação de *clusters* do tipo AA e BB. Essas correlações diferem das correlações espaciais encontradas para os salários desses trabalhadores. Para a correlação espacial da taxa de crescimento salarial dos salários/hora dos trabalhadores temporários e o capital fixo, a inclinação da curva é ascendente, e sua inclinação é a mesma para os salários dos trabalhadores temporários.

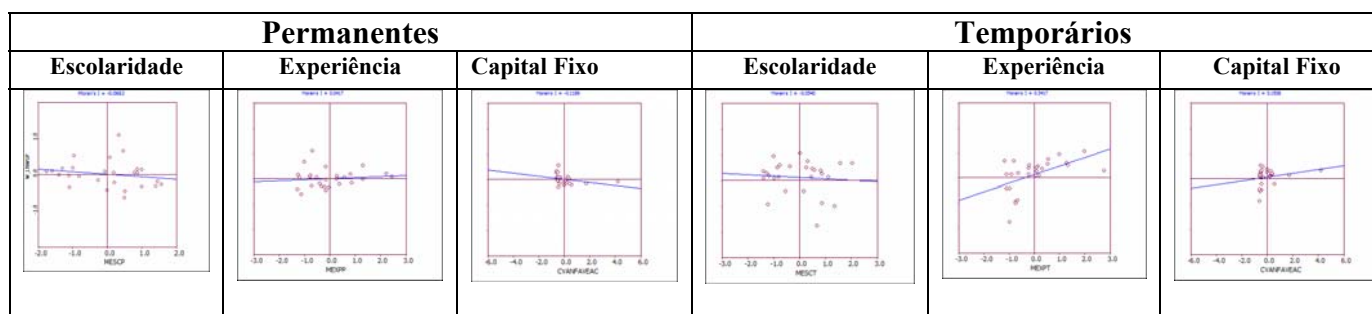


Figura 26 – Diagrama de dispersão para o Coeficiente *I de Moran* para a taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários na média das variáveis: escolaridade, experiência e capital fixo *.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

*A matriz utilizada foi a k4 vizinhos mais próximos.

Para a análise global para a taxa de crescimento salarial dos trabalhadores permanentes, a verificação da formação dos *clusters* para as variáveis escolaridade e experiência indica o tipo de *clusters* apresentado e visualizado na Figura 25. Para a variável capital fixo, no entanto, o resultado encontrado difere do sugerido anteriormente. Conforme Almeida (2004), a análise espacial local ajuda a compreender melhor as dinâmicas espaciais.

Mesmo com a existência de um único *cluster* para cada variável, percebeu-se que o Acre estava presente na composição espacial dos *clusters* para a análise bivariada dos salários dos trabalhadores permanentes no mesmo tipo de *cluster* apresentado.

Regiões como o Nordeste possuem baixos salários, baixa escolaridade e pouca tecnologia agropecuária, o que pode elevar o desemprego. Já regiões como o Sul e o Centro-Oeste têm trabalhadores com maior nível de escolaridade e tecnologia, situação essa que pode oferecer aos trabalhadores maiores rendimentos. As particularidades edafoclimáticas e o tamanho da propriedade também interferem nesse contexto. Ocorre, no entanto, que as diferenças do mercado de trabalho agropecuário pela dinâmica espacial dos salários agropecuários têm influências diferentes sobre seus trabalhadores.

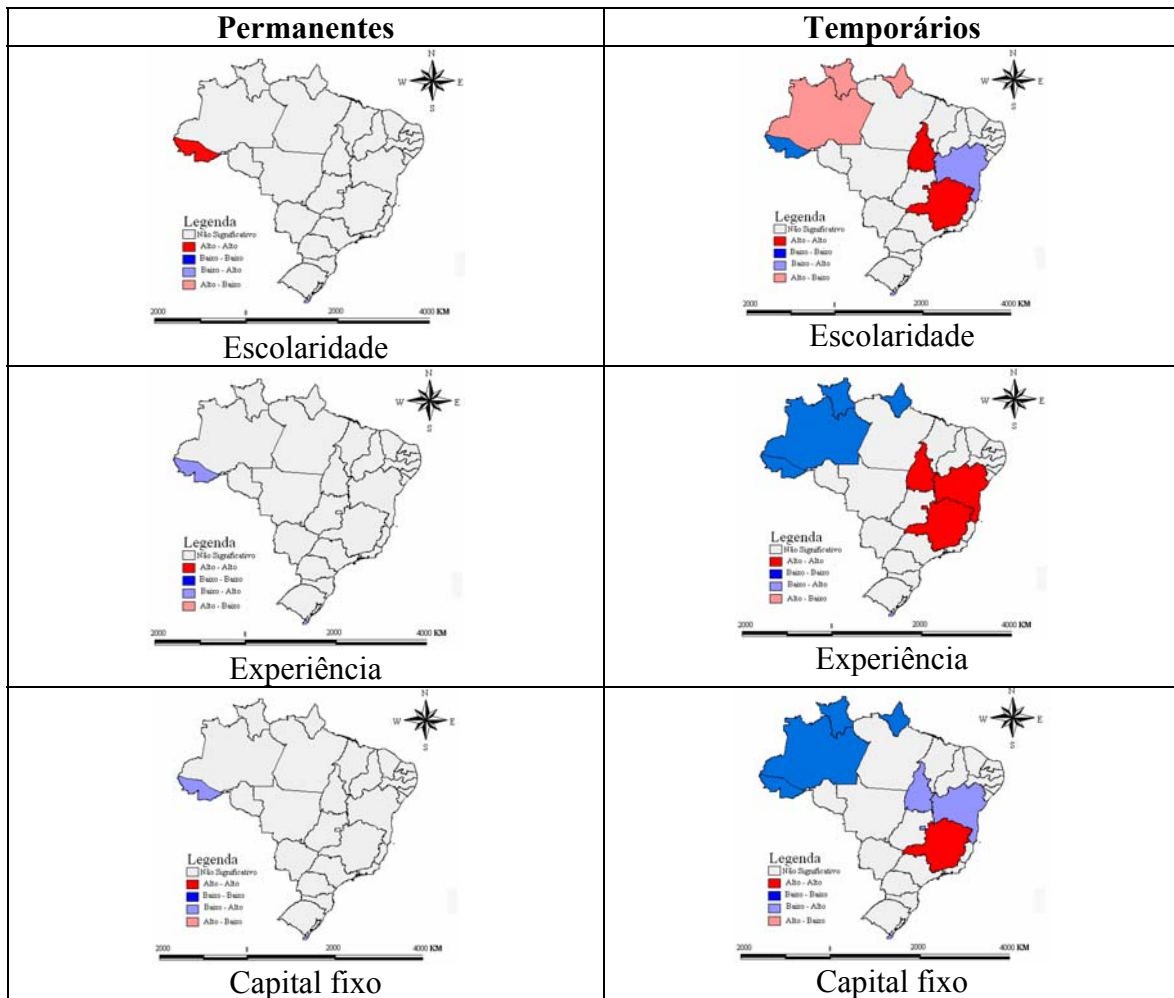


Figura 27 - Mapa de *clusters* bivariado da taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores temporários para os estados brasileiros e a média das variáveis: escolaridade, experiência e capital fixo.

Fonte: Resultados da Pesquisa

Para os trabalhadores temporários, na Figura 27, para a taxa de crescimento dos salários/hora para a média da escolaridade formou-se o *cluster* do tipo AA nos estados de Minas Gerais, Tocantins e Distrito Federal e, para a formação desse mesmo tipo para os

salários/hora desses trabalhadores, a formação abrange estados do Norte e do Centro-Oeste. A formação de *cluster* do tipo BB para a taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores temporários ocorreu no Acre, enquanto esse tipo de *cluster* para o salário desses trabalhadores ocorreu no Nordeste do país.

Para a formação de *clusters* entre a taxa de crescimento salarial dos trabalhadores temporários e a média de experiência deles, confirma-se a presença do tipo de *cluster* AA e BB. Para a formação AA têm-se Minas Gerais, Bahia, Tocantins e Distrito Federal, com exceção de Minas Gerais. Os demais estados não compunham esse tipo de *cluster* para os salários dos trabalhadores temporários. No tipo de *cluster* BB, composto por Acre, Amazonas, Roraima e Amapá, também não são obtidos resultados para os salários dos trabalhadores temporários.

A autocorrelação espacial entre taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores temporários e o capital fixo, mesmo tendo a mesma indicação de existência de *cluster* (AA e BB) da autocorrelação espacial entre salários dos trabalhadores temporários e capital fixo, difere de seus resultados. A formação AA para a taxa de crescimento dos salários engloba Minas Gerais, por vezes não ocorre para a formação de *cluster* para os salários. A formação BB para a taxa de crescimento dos salários abrange estados do Norte do Brasil, o que não ocorre para a formação desse tipo de *cluster* para os salários dos trabalhadores temporários na região Nordeste do Brasil.

A taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários evidenciou que estados com altas taxas de crescimento nem sempre são os mesmos estados que possuem os salários mais elevados, e que taxas salariais de crescimento pequenas nem sempre estão atreladas a baixos salários a esses trabalhadores da agropecuária brasileira.

Abordaremos, na próxima seção, o processo de convergência dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários, a fim de averiguar se os estados brasileiros que possuem salários baixos crescem a uma taxa mais elevada que os estados brasileiros que possuem salários mais elevados, testando a hipótese de convergência nesses dois mercados de trabalho da agropecuária brasileira: temporário e permanente.

5.4 Processo de Convergência dos Salários dos trabalhadores da Agropecuária Brasileira

5.4.1 Análise da presença de dependência espacial

Este tópico refere-se à análise econométrica para a escolha do modelo mais adequado considerando a relação espacial. Primeiramente fizeram-se diagnósticos a partir de testes gerais e específicos. Para Almeida (2004), nos testes gerais não há indicação de qual seja o tipo de autocorrelação espacial na regressão, sendo que os testes de hipótese não se referem a um modelo econométrico espacial específico. Já os testes específicos indicam o tipo predominante da autocorrelação na regressão, na tentativa de formular a fonte da autocorrelação espacial.

As equações 33 e 35 para os trabalhadores permanentes e as equações 34 e 36 para os trabalhadores temporários, referentes à convergência β absoluta e à convergência β condicional, foram estimadas pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), conforme Tabela 6. O teste F, conforme Gujarati (2006, p. 209), “[...] é uma medida de significância geral da regressão estimada e também um teste de significância de R^2 ”. O valor encontrado do teste F foi significativo, sendo inferior a 50 para a convergência β absoluta para os trabalhadores temporários e permanentes. Já para a convergência β condicional, o teste F foi significativo e indica a participação ativa das variáveis no modelo. O poder de explicação das regressões por MQO é acima de 58%, conforme o R^2 .

A presença do sinal negativo da variável β -convergência para a β absoluta e β condicional indica a presença da convergência dos salários desses trabalhadores, com coeficiente significativo e diferente de zero. Isso é um indicativo de que a diferença salarial agropecuária entre os estados brasileiros vem diminuindo com tempo. Conforme Barreto (2007), quando há convergência β absoluta, frequentemente há incidência de convergência β condicional, resultando que regiões mais pobres tendem a crescer mais rapidamente, gerando a redução na dispersão da renda *per capita* (entre países, regiões e municípios), situação verificada nos resultados dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários.

Para a convergência β condicional, as variáveis que condicionaram o modelo dos trabalhadores temporários e permanentes, sendo Esc.Perm. a média da escolaridade dos trabalhadores permanentes; Esc.Temp. a média da escolaridade dos trabalhadores temporários; Exp. Perm. é a média da experiência dos trabalhadores permanentes; Exp. Temp. é a média da experiência dos trabalhadores temporários; e o Capital Fixo a média de tratores

por cavalos-vapor dividido pela área agricultável do Censo Agropecuário, não foram em sua totalidade estatisticamente significantes, porém serão mantidas na próxima estimação para verificação dos efeitos espaciais sobre elas. O valor do β -convergência para os trabalhadores temporário e permanente, tanto para a convergência β Absoluta tanto para a convergência β condicional, é abaixo de 2.

Tabela 6 - Resultados e diagnósticos pelos mínimos quadrados ordinários para a convergência β absoluta e convergência β condicional dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários

Descrição	Permanentes				Temporários			
	Convergência β Absoluta		Convergência β Condicional		Convergência β Absoluta		Convergência β Condicional	
	Coefficientes	P-valor	Coefficientes	P-valor	Coefficientes	P-valor	Coefficientes	P-valor
Constante	0.9919 (14.5505)	0.0000	0.6154 (1.4632)	0.1575	0.6828 (16.8294)	0.0000	0.0421 (0.1725)	0.8646
β -Convergência	-0.7343 (-6.2038)	0.0000	-1.0391 (-9.8471)	0.0000	-0.6662 (-7.0448)	0.0000	-0.8302 (-8.8853)	0.0000
Esc. Perm.	-	-	0.1731 (2.6589)	0.01433	-	-	-	-
Esc. Temp.	-	-	-	-	-	-	0.1663 (3.1687)	0.0044
Exp. Perm.	-	-	-0.0397 (-1.1997)	0.2430	-	-	-	-
Exp. Temp.	-	-	-	-	-	-	0.0047 (0.02463)	0.8075
Capital Fixo	-	-	0.2236 (1.0428)	0.3069	-	-	0.1475 (0.8824)	0.3873
Teste F	38.4877	1.7298	24.6974	7.3142	49.6303	2.1990	21.8637	2.1173
R ² Ajustado	0.5904	-	0.7847	-	0.6516	-	0.7624	-
R ²	0.6062	-	0.8178	-	0.6650	-	0.7990	-
Meia Vida	21.44	-	17.07	-	23.17	-	19.63	-
Velocidade de Convergência (%)	0.0323	-	0.0406	-	0.0229	-	0.0353	-
Critério Akaike	6.2343	-	-8.5837	-	-10.1903	-	-17.9819	-
Crítério Schwarz	8.8259	-	-2.1045	-	-7.5985	-	-11.5027	-
LIK*	-1.1171	-	9.2918	-	7.0951	-	13.9339	-
Condition Number	2.2607	-	28.0495	-	1.5253	-	18.9339	-
Jarque Bera	0.3564	0.8367	1.1561	0.5609	1.9326	0.3804	0.2311	0.8908
Breusch-Pagan	1.0183	0.3129	1.2759	0.8654	0.0647	0.7992	4.0910	0.3938
Koenker-Basset	1.2238	0.2686	1.3438	0.8538	0.1573	0.6916	4.3888	0.3559
White	9.0142	0.0110	13.3663	0.4979	0.8422	0.6562	17.7049	0.2205
N	27	-	27	-	27	-	27	-

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Nota: O valor entre parênteses refere-se ao teste t. *LIK é o valor da função de máxima verossimilhança.

Os demais testes apresentados na Tabela 6 detectam possíveis problemas de estimação. O teste *Condition Number*³⁷ é utilizado para verificar a existência de

³⁷ Conforme Pinheiro (2007), esse coeficiente pode encontrar alta correlação entre as observações das variáveis incluídas na especificação do modelo, trazendo como consequência a tendenciosidade, alta variância e poucos coeficientes com significância estatística, mesmo que a regressão como um todo pareça estar bem ajustada. Segundo Anselin (1992), o *Condition Number* é a raiz quadrada da razão do maior e do menor valor da matriz $X'X$, após a padronização.

multicolinearidade³⁸, assim, quando seus valores são maiores que 30, é confirmada a existência e quando seu resultado é 1, há ausência de multicolinearidade. Os valores obtidos são 2,25 e 1,52 na convergência β absoluta, assim os trabalhadores permanentes e temporários, respectivamente, indicam a não presença multicolinearidade. Para a convergência β condicional, os valores de 28,04 e 18,93 para as regressões no segmento permanente e temporário respectivamente indicam suspeita de multicolinearidade.

O teste Jarque Bera indica que os erros seguem uma distribuição normal. Os testes Brusch-Pagan e Koenker-Basset têm como hipótese nula a homocedasticidade (variância do erro constante), em que a probabilidade de todas as regressões apresentadas são superiores a 10%, não se rejeitando a hipótese nula não havendo, portanto, evidências de erros heterocedásticos.

O teste de White é um teste que também mede a heterocedasticidade do modelo, mas, conforme Gujarati (2004), também pode medir os erros de especificação ou de ambos (heterocedasticidade e especificação). Pelo teste de White, para os valores calculados não há evidências de má especificação das diversas regressões, indicando que os erros são homocedásticos. Os critérios de Akaike e Schwarz apontam qual é o melhor modelo a ser usado. Com as regressões já definidas, não se usará esses critérios.

O teste de autocorrelação espacial mais usado é o *I de Moran*. É um teste simples sobre a autocorrelação espacial entre os vizinhos mais próximos. Apresenta um alto poder para indicar a presença de autocorrelação espacial, entretanto o teste captura uma série de problemas na regressão, tais como a má especificação do modelo, a heterocedasticidade e a ausência de normalidade nos resíduos. Para ser válido, o teste *I de Moran* requer que os resíduos da regressão sejam normais, porém não aponta qual tipo de autocorrelação espacial é predominante, ou seja, defasagem espacial ou de erro espacial (ALMEIDA, 2004).

Se comprovada a existência de autocorrelação espacial pelo teste geral de *I de Moran*, deve-se identificar qual é modelo econométrico espacial a ser usado, visto que, se há autocorrelação espacial, ocorre na variável dependente (defasagem espacial) ou no termo de erro (erro espacial). Para isso, Almeida (2004) sugere o uso do Multiplicador de Lagrange (ML) e o Multiplicador de Lagrange Robusto (ML robusto), que apresentarem o maior valor, sendo que a decisão será tomada mediante a significância estatística de cada multiplicador. E o teste Sarma, que é um teste específico, que possui uma distribuição com dois graus de liberdade, porém não distingue o tipo de autocorrelação espacial do modelo.

³⁸ Existência de uma relação perfeita entre algumas ou todas as variáveis do modelo.

Conforme a Tabela 7 e a Tabela 8, foi detectada a presença de autocorrelação espacial no Modelo de convergência β absoluta e convergência β condicional pelo teste *I de Moran*, respectivamente. Para a escolha de matriz de peso espacial do conjunto (rainha, torre, k3 e k4 vizinhos), a matriz a ser usada nas regressões espaciais recairá sobre aquela com maior valor e significância no teste de *I de Moran*.

Tabela 7 - Diagnóstico da regressão estimada por MQO para a convergência β absoluta dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários.

Matriz de Pesos	Permanentes				Temporários			
	Rainha	Torre	K3	K4	Rainha	Torre	K3	K4
Moran's	1.3798 (0.1676)	1.3698 (0.1667)	1.4800 (0.1388)	2.3359 (0.0194)	3.4918 (0.0004)	3.4489 (0.0008)	4.6062 (0.0000)	6.4362 (0.0000)
ML (lag)	1.3284 (0.2490)	1.3288 (0.2480)	2.5319 (0.1115)	2.6616 (0.1027)	0.0002 (0.9876)	0.0002 (0.9866)	2.4741 (0.1157)	3.0312 (0.0816)
ML (lag) robusto	7.9842 (0.0047)	7.9842 (0.0046)	10.6771 (0.0010)	13.0757 (0.0002)	5.9465 (0.0147)	5.9865 (0.0148)	1.8552 (0.1731)	2.5553 (0.1099)
ML (erro)	1.0652 (0.3020)	1.0652 (0.3028)	0.6983 (0.4033)	1.8414 (0.1747)	8.4520 (0.0036)	8.9520 (0.0006)	10.5019 (0.0011)	18.2316 (0.0000)
ML (erro) Robusto	7.7209 (0.0054)	7.7609 (0.0051)	8.8434 (0.0029)	12.2555 (0.0004)	14.3983 (0.0001)	14.3983 (0.0005)	9.8831 (0.0016)	17.7558 (0.0000)
ML (Sarma)	9.0494 (0.0108)	9.0494 (0.0108)	11.3754 (0.0033)	14.9171 (0.0005)	14.3985 (0.0007)	14.3985 (0.0008)	12.3572 (0.0020)	20.7870 (0.0000)

Fonte: Resultados da Pesquisa

Nota: O valor entre parênteses refere-se ao p-valor.

Para a convergência β absoluta dos trabalhadores permanentes, a convenção de matriz espacial escolhida foi a convenção k4 vizinhos mais próximos sendo significativa a 1%. Para essa convenção de matriz, a escolha do melhor modelo, pelo multiplicador Lagrange (ML), é o modelo de defasagem espacial (lag), em vista do seu maior valor e significância. Para a convergência β absoluta dos trabalhadores temporários, a convenção que melhor se comportou foi a k4 vizinhos mais próximos, a mais significativa e com elevado valor, e, pelo multiplicador de Lagrange, o modelo escolhido foi o de erro espacial, pelo mais alto valor e significância.

Na Tabela 8 para a convergência β condicional dos trabalhadores agropecuários, as matrizes de peso espacial foram bastante sensíveis aos resultados, considerando a variação de seu valor e a significância no teste de *I de Moran*. A convenção de matriz de peso espacial para o trabalhador permanente na convergência β condicional, com melhor resultado e significância, foi a matriz de peso espacial na convenção rainha, significativa as 5%. Para essa convenção foi captado o modelo de defasagem espacial (lag), conforme o multiplicador de Lagrange. Na convergência β condicional do trabalhador temporário, a matriz escolhida foi a convenção k4 vizinhos mais próximos, significativo a 5% e que apresenta o modelo de defasagem espacial (lag) adotado com base no multiplicador de Lagrange.

Tabela 8 - Diagnóstico da regressão estimada por MQO para a convergência β condicional dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários.

Matriz de Pesos	Permanentes				Temporários			
	Rainha	Torre	K3	K4	Rainha	Torre	K3	K4
Moran's	1.2339 (0.0217)	1.2239 (0.0282)	-0.1315 (0.8953)	0.1728 (0.8627)	2.0219 (0.0431)	2.0010 (0.0761)	2.1190 (0.0340)	2.4448 (0.0144)
ML (lag)	0.2719 (0.6019)	0.2719 (0.6015)	2.4568 (0.1170)	3.9913 (0.0457)	0.3503 (0.5539)	0.3003 (0.0539)	1.7832 (0.1817)	1.7062 (0.1914)
ML (lag) robusto	1.4827 (0.2226)	1.5827 (0.2222)	2.1052 (0.1467)	4.6112 (0.0317)	0.1460 (0.7023)	0.1460 (0.7003)	1.1549 (0.2825)	1.1281 (0.2881)
ML (erro)	0.3291 (0.5661)	0.4291 (0.5061)	0.5457 (0.4600)	0.3612 (0.5478)	2.1499 (0.1425)	2.1498 (0.1205)	0.6626 (0.4156)	0.5863 (0.4438)
ML (erro) Robusto	1.4446 (0.2139)	1.5446 (0.2109)	0.1941 (0.6594)	0.9811 (0.3219)	1.9456 (0.1630)	1.9756 (0.1330)	0.0343 (0.8530)	0.0082 (0.9277)
ML (Sarma)	1.7566 (0.4031)	1.8166 (0.4034)	2.6509 (0.2656)	4.9724 (0.0832)	2.2959 (0.3172)	2.2959 (0.3102)	1.8175 (0.4030)	1.7144 (0.4243)

Fonte: Resultados da Pesquisa

Nota: O valor entre parênteses refere-se ao p-valor.

Conforme se verificou nas Tabelas 7 e 8, há presença de autocorrelação espacial tornando adequada a aplicação da econometria espacial no modelo de regressão. A normalidade dos resíduos indica o uso do método de estimação pela Máxima Verossimilhança, dadas as propriedades de a estimação da econometria espacial pelos Mínimos Quadrados Ordinários não possibilitar resultados satisfatórios³⁹. Na Tabela 9 serão apresentados os resultados econométricos espaciais. Observa-se que, na convergência β absoluta e na convergência β condicional dos trabalhadores permanentes e temporários, o coeficiente de R^2 apresenta um ajustamento acima de 70%. O teste de Brusch-Pagan indica a ausência de heterocedasticidade para a convergência β absoluta e convergência β condicional nos dois segmentos.

A constante nos modelos de convergência β absoluta e convergência β condicional corresponde aos efeitos fixos. Esses efeitos fixos ditam a particularidade do mercado de trabalho de cada estado brasileiro. Nos modelos estimados, esse coeficiente é significativo e com valor positivo. Isso sugere que a posição espacial das Unidades Federativas afeta seu mercado de trabalho agropecuário de modo positivo.

Para o coeficiente regressivo de defasagem espacial (ρ) na convergência β absoluta dos trabalhadores permanentes, o coeficiente foi significativo e negativo. Pela sua significância, é possível afirmar que a evolução do crescimento dos salários dos trabalhadores agropecuários permanentes dos estados de determinada região pode ser influenciada pela evolução do crescimento dos salários dos trabalhadores agropecuários permanentes dos estados vizinhos. Já o sinal negativo desse coeficiente sugere que a interação espacial da taxa de crescimentos dos salários dos trabalhadores agropecuários permanentes entre os estados

³⁹ Maiores detalhes ver Almeida (2004).

brasileiros tem um padrão de dispersão espacial entre estados com taxas de crescimento elevadas vizinhos de estados com taxas baixas (padrão AB) e vice-versa (padrão BA).

Tabela 9 - Resultados econométricos espaciais pela máxima verossimilhança para a convergência β absoluta e convergência β condicional dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários

Descrição	Permanentes				Temporários			
	Convergência β Absoluta		Convergência β Condicional		Convergência β Absoluta		Convergência β Condicional	
	Matriz K4		Matriz Rainha		Matriz K4		Matriz K4	
	Defasagem Espacial		Defasagem Espacial		Erro Espacial		Defasagem Espacial	
	Coefficientes	P-valor	Coefficientes	P-valor	Coefficientes	P-valor	Coefficientes	P-valor
Constante	1.3822 (8.2852)	0.0000	0.6804 (1.7529)	0.0796	0.6801 (8.5055)	0.0000	0.0415 (0.1894)	0.8497
Rho	-0.5537 (-2.6382)	0.0083	-0.0798 (-0.5790)	0.5625	-	-	0.2140 (1.3337)	0.1822
Lambda	-	-	-	-	0.6845 (5.1885)	0.0000	-	-
β -Convergência	-0.7259 (-7.1685)	0.0000	-1.0377 (-10.9683)	0.0000	-0.7954 (-9.8413)	0.0000	-0.7841 (-8.9604)	0.0000
Esc. Perm.	-	-	0.1672 (2.8384)	0.0045	-	-	-	-
Esc. Temp.	-	-	-	-	-	-	0.1531 (3.3505)	0.0080
Exp. Perm.	-	-	-0.0374 (-1.2456)	0.2119	-	-	-	-
Exp. Temp.	-	-	-	-	-	-	-0.0084 (-0.4508)	0.6520
Capital Fixo	-	-	0.2307 (1.1921)	0.2332	-	-	0.0726 (0.4788)	0.6320
Meia Vida	21.63	-	17.08	-	20.22	-	20.42	-
Velocidade de Convergência	0.0320	-	0.0406	-	0.0343	-	0.0339	-
R^2	0.7023	-	0.8203	-	0.8442	-	0.8135	-
Critério Akaike	2.3509	-	-6.8886	-	-26.7526	-	-17.7122	-
Critério Schwarz	6.2384	-	0.8867	-	-24.1609	-	-9.9372	-
LIK*	1.8245	-	9.441	-	15.3763	-	14.8561	-
Breusch-Pagan	0.9317	0.3343	1.1144	0.8919	0.0761	0.7826	3.2573	0.5157
Razão de MV	5.8834	0.0152	0.3045	0.5810	16.5623	0.0000	1.7303	0.1883
N	27	-	27	-	27	-	27	-

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Nota: O valor entre parênteses refere-se ao teste z. *LIK é o valor da função de máxima verossimilhança.

A convergência β condicional para a taxa de crescimento salarial dos trabalhadores permanentes mostra que o coeficiente regressivo de defasagem espacial (ρ) foi negativo, porém não significativo. Sua distribuição conforme o sinal obtido mostra o mesmo padrão de dispersão espacial da convergência β absoluta com taxas de crescimento elevadas vizinhos de estados com taxas baixas (padrão alto-baixo) e vice-versa (padrão baixo-alto). Pela sua não significância, no entanto, não é possível afirmar que o crescimento dos salários dos trabalhadores agropecuários permanentes dos estados pode ser influenciado pela evolução do crescimento dos salários dos trabalhadores agropecuários permanentes dos estados vizinhos.

Para a convergência β absoluta dos trabalhadores temporários, o modelo estimado foi de erro espacial (λ) e o sinal obtido foi positivo e significativo. Conforme Barreto (2007), isso indica que os efeitos não modelados apresentam autocorrelação espacial positiva, em que estados com altos valores desses efeitos serão rodeados também por estados também com altos valores, e estados com baixos valores serão rodeados por baixos valores desses efeitos. Um choque ocorrido em um estado transborda não só para seus vizinhos próximos, mas também para os outros vizinhos.

Como a dependência espacial no modelo convergência β absoluta dos trabalhadores temporários está nos resíduos, não é possível saber quais são esses efeitos, dada essa particularidade. Conforme Almeida (2004), erros correlacionados espacialmente provam a má especificação do modelo, porém uma alternativa é a readequação do modelo econométrico de erro autorregressivo.

Com a convergência β condicional para a taxa de crescimento salarial dos trabalhadores temporários há a incorporação de variáveis a fim de condicionar o modelo. Esse modelo possui a característica de dependência espacial na taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores temporários da agropecuária. O valor encontrado é positivo, porém significativo a 5%, então há influência da taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores temporários em seus vizinhos: se o valor da taxa de crescimento salarial for alta, seus vizinhos tenderão a ter essa taxa também alta, indicando um padrão espacial AA. Se o valor da taxa for alta, seus vizinhos tenderão a ter essa taxa também baixa, indicando um padrão BB. De acordo com Barreto e Almeida (2009), o modelo de defasagem espacial é o mais adequado, dado o fato de o coeficiente caracterizar o efeito da vizinhança sobre a dinâmica de crescimento.

5.4.2 Análise da convergência dos salários dos trabalhadores da agropecuária para os estados brasileiros

A taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários da agropecuária manteve uma relação negativa e significativa com o nível salarial inicial dos trabalhadores permanentes e temporários. Esse resultado pode ser visto pelas equações estimadas por MQO e por MV, porém o ajustamento do modelo foi melhor quando corrigidos os efeitos espaciais. Isso caracteriza e confirma a existência da convergência dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários da agropecuária, tanto a convergência β absoluta quanto a convergência β condicional. Evidencia-se também que estados com baixos níveis

salariais dos trabalhadores permanentes e temporários iniciais possuem maiores taxas de crescimento, confirmando as evidências encontradas na AEDE, em que alguns estados possuíam altos salários para os trabalhadores permanentes e temporários, mas suas taxas de crescimento são baixas.

Barreto (2007) obteve a convergência da renda para os municípios cearenses. O sinal do coeficiente β -convergência não sofreu comparado com os dois métodos de estimação utilizados. No mesmo sentido, o coeficiente β -convergência para os salários dos trabalhadores permanentes não sofreu substanciais alterações quando corrigido espacialmente. Para os salários dos trabalhadores temporários, o valor do coeficiente β -convergência para a convergência absoluta sofreu um aumento quando estimada com correção espacial, e, quando a convergência dos salários desses trabalhadores foi condicionada a outras variáveis pela Máxima Verossimilhança, há uma queda no valor do coeficiente.

Os valores encontrados para a convergência β absoluta, levando-se em conta o modelo com dependência espacial, demonstram a existência de convergência dos salários dos trabalhadores agropecuários, com valores negativos e significativos para os salários dos trabalhadores permanentes e temporários. Com base no coeficiente de β -convergência, conforme elucidado anteriormente, é possível calcular a taxa de convergência dos salários dos trabalhadores agropecuários e o tempo para alcançar metade do caminho necessário⁴⁰ para que estado com o salário mais baixo alcance *ceteris paribus* o estado com salários mais elevado. A taxa anual de convergência encontrada para os trabalhadores permanentes (3,20% a.p.⁴¹) foi menor que a encontrada para os trabalhadores temporários (3,43% a.p.). Há aí uma indicação de que a taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores temporários rumo ao *estado estacionário* é mais elevada, no entanto se admite o fato de que os salários/hora dos trabalhadores temporários sejam inferiores aos salários/hora dos trabalhadores permanentes, fato esse visualizado na AEDE e confirmado por Staduto (2002), Staduto, Bacha e Bacchi (2002), Staduto, Shikida e Bacha (2004), Cunha (2008), Cunha (2009), Basaldi e Silva (2008) e Hoffmann (2009). Como os salários/hora dos trabalhadores temporários são menores, sua taxa de crescimento é maior que a taxa de crescimento do salário dos trabalhadores permanentes.

⁴⁰ Segundo Barreto (2007), dada a impossibilidade de encontrar o tempo necessário para a convergência.

⁴¹ a.p refere-s ao período. O termo foi utilizado devido ao fato de o termo inicial abranger o período de 1992 a 1993, e todos os dados do trabalho serem segmentados em forma de período e não por anos. Sendo assim, a taxa corresponde ao período.

Em relação à meia-vida ou *half-life*, conforme a velocidade de convergência calculada para os trabalhadores permanentes e temporários da agropecuária, para a convergência absoluta o coeficiente de convergência para ambos foi em torno de 20 períodos (já que neste trabalho o intervalo entre anos foi dividido em períodos de dois anos), com pouca variação para os trabalhadores permanentes (21,63 períodos) e temporários (20,42 períodos). Mesmo com as particularidades do mercado de trabalho de cada segmento de trabalhadores, como as pequenas diferenças na taxa de convergência dos salários dos trabalhadores temporários e permanentes, metade do percurso para o *estado estacionário* dos salários dos trabalhadores agropecuários (permanentes e temporários) é quase o mesmo.

A convergência β absoluta ocorre para o salário dos trabalhadores temporários e permanentes. Então estados com salários baixos dos trabalhadores temporários e permanentes da agropecuária cresceram em ritmo mais acelerado que estados onde o salário desses trabalhadores era mais elevado e, ao mesmo tempo, estados com salários mais altos dos trabalhadores temporários e permanentes da agropecuária tiveram as taxas de crescimento dos salários desses trabalhadores menores rumo ao *estado estacionário* comum entre os estados. Barreto (2007, p. 159) coloca que “[...] não se tratou de um processo em que os mais pobres alcançam os mais ricos enquanto estes continuam com seu crescimento habitual ‘nivelando por cima’, mas sim de aproximação média dos dois lados”. Os estados com salários altos estão crescendo em ritmo menos intenso que estados em relação aos estados com salários baixos, tendendo a uma homogeneização do salário do trabalhador temporário e do salário do trabalhador permanente no mercado de trabalho agropecuário.

Para a convergência β condicional, os coeficientes estimados foram negativos e significativos, indicando a ocorrência do fenômeno quando adicionadas ao modelo outras variáveis. Conforme Barreto (2007), esses resultados são mais confiáveis pela adição de variáveis que fazem com que o crescimento salarial seja explicado por demais fatores, não somente pelo produto inicial. Assim, o processo de convergência dos salários dos trabalhadores temporários e permanentes é condicionado, porque os estados possuem características diferentes, logo *estados estacionários* distintos.

Para o cálculo do coeficiente β -convergência, para a convergência β condicional, foram incorporadas ao modelo a escolaridade e a experiência dos trabalhadores da agropecuária e o capital fixo. Com isso, o coeficiente de convergência aumenta em relação à convergência β absoluta para os salários dos trabalhadores permanentes. Na convergência absoluta, o coeficiente era -0,7259, e quando a convergência é condicionada era -1,0377, mostrando que as variáveis adicionadas contribuem positivamente para a convergência dos

salários desses trabalhadores. Assim a velocidade de convergência aumenta (de 3,20% a.p. para 4,06% a.p.) e o tempo necessário para que cada estado percorra metade do caminho para o *estado estacionário* diminui (de 21,63 períodos para 17,08 períodos). Isso significa que as desigualdades salariais entre os estados brasileiros diminuem quando adicionadas ao processo de convergência a escolaridade e a experiência desse trabalhador juntamente com o capital fixo.

Para os salários dos trabalhadores temporários na convergência absoluta o coeficiente é -0,7954 e, quando a convergência era condicionada, -0,7841. Para o mercado de trabalho agropecuário no segmento temporário essas variáveis não colaboram para a convergência dos salários desses trabalhadores. Isso é perceptível, visto que, como a diferença entre os coeficientes é baixa, e há pouca interferência na velocidade de convergência (de 3,34% a.p. para 3,39% a.p.), e a meia-vida continua em torno de 14 períodos. Suspeita-se que políticas voltadas à melhora das variáveis adicionadas podem fazer com que exerçam efeito positivo sobre a diminuição das diferenças salariais entre os estados brasileiros.

As variáveis adicionadas aos modelos de convergência podem ser interpretadas como determinantes do crescimento salarial dos trabalhadores permanentes e temporários da agropecuária. O comportamento dessas variáveis indica a sua influência na diminuição da desigualdade entre os salários dos trabalhadores permanentes e temporários nos estados brasileiros.

Para a variável escolaridade, o coeficiente encontrado para a convergência β condicional foi positivo e significativo nos dois segmentos de trabalhadores da agropecuária brasileira. Seu valor para o segmento permanente (0,1672) foi maior que o valor do coeficiente encontrado para o segmento temporário (0,1531). A escolaridade, nesse caso, tem maior grau de importância como redutor na desigualdade dos salários entre os estados dos trabalhadores permanentes. Isso não significa que ela também não seja responsável pela redução das desigualdades salariais entre os trabalhadores temporários, só que, nesse segmento, sua influência é menor que no segmento de trabalhadores permanentes.

Barreto (2007) enfatiza que regiões que tenham capital humano mais elevado utilizam recursos tecnológicos mais avançados. Na redução da desigualdade salarial entre os estados, o capital humano foi a variável que teve maior retorno sobre a taxa de crescimento salarial. Quanto maior é qualificação do trabalhador em um determinado estado, melhor será seu desempenho no crescimento do nível salarial daquele estado.

Salienta-se a importância da escolaridade como fator de elevação da produtividade do trabalho. Cunha (2008) mostra a educação como redutora do diferencial salarial dos

trabalhadores agropecuários. Freitas e Bacha (2004) colocam que maiores níveis de educação podem gerar ou adequar mais facilmente a produção, as mudanças estruturais e conjunturais da agropecuária, como também a introdução de novas tecnologias. Acredita-se que trabalhadores mais qualificados são preferíveis na agropecuária, dada a desenvoltura em tarefas relacionadas a afazeres com maior uso de tecnologia, já que utiliza a informação atribuída à escolaridade como indutora de novos conhecimentos e facilitadora em novas tarefas aumentando a produtividade.

O coeficiente da variável experiência não foi significativo para os trabalhadores permanentes e trabalhadores temporários, em ambos com sinal negativo. Este comportamento para redução das desigualdades salariais entre os estados brasileiros está relacionado à diminuição da demanda por trabalhadores com maior grau de experiência, ou seja, com mais idade. Nesse sentido, para o salário dos trabalhadores permanentes, a experiência correlaciona-se negativamente com a taxa de crescimento salarial, contribuindo para as desigualdades salariais entre os trabalhadores dos estados, visto que, para a agropecuária, a implantação de tecnologia não está vinculada a antigas gerações, que possuíam treinamento para atividades laborais pouco complexas, bem como tinha baixa escolaridade. Por outro lado, os trabalhadores temporários precisam de maior vigor físico e não propriamente a experiência, pois executam tarefas com baixa complexidade que requerem pouca capacidade cognitiva.

O coeficiente capital fixo mostrou-se positivo, sendo não significativo aos trabalhadores permanentes e não significativo aos trabalhadores temporários. Essa variável contribui positivamente para a diminuição da desigualdade salarial entre os trabalhadores permanentes. Esse resultado também foi encontrado para a variável capital agropecuário usada por Barreto e Almeida (2008). Staduto, Bacchi e Bacha (2004) verificaram que a alta tecnificação tem maior impacto sobre os salários de trabalhadores permanentes do que sobre os dos trabalhadores temporários. Por isso se percebe a diferença entre os coeficientes encontrados para os permanentes (0,2307) e para os temporários (0,0726). Para Staduto, Shikida e Bacha (2004), a implementação de tecnologia na agropecuária requer mão de obra qualificada para fazer seu uso.

Os coeficientes β convergência para a convergência β absoluta e β condicional foram estimados como indo ao encontro dos resultados esperados. Vale lembrar que a convergência β absoluta mensura que todos os estados possuem o mesmo nível salarial dos trabalhadores temporários e permanentes no estado estacionário, sendo as diferenças iniciais salariais deferentes apenas no curto prazo. A convergência condicional, quando adicionadas variáveis que podem afetar o processo de convergência, revela que cada estado tem seu próprio nível

salarial (entre os trabalhadores permanentes e temporários) resultante da participação dessas variáveis e as particularidades de cada estado no processo de convergência. Assim, a diminuição da desigualdade salarial foi abordada na convergência absoluta e a convergência condicional que os níveis salariais dos estados tendem a equilibrar-se no longo prazo.

Vejamos agora a dispersão dos níveis salariais. Para isso fazemos uso da convergência σ , que pode ser vista na Figura 28. Verificou-se, por meio das análises da razão do desvio padrão e da média da amostra, que houve convergência σ tanto para os salários dos trabalhadores permanentes quanto para os dos trabalhadores temporários. A dispersão salarial inicial dos trabalhadores permanentes e temporários era maior que a dispersão salarial de cada segmento dos trabalhadores da agropecuária no último período da análise. Isso mostra uma tendência de equalização nos salários desses trabalhadores. Mostra-se, com esse resultado, que as desigualdades salariais dos trabalhadores agropecuários entre os estados diminuíram.

A convergência σ mostra que os estados com níveis salariais mais baixos cresceram mais que estados com níveis salariais mais altos. A existência desse tipo de convergência também serve para confirmar a existência da convergência β absoluta, uma vez que esta última é condição para existir a primeira. Ocorre, no entanto, que todos os testes de convergência apresentados mostram diminuição na desigualdade salarial dos dois segmentos de trabalhadores da agropecuária nos estados brasileiros, porém não se permite identificar se existe algum estado fora do processo de convergência salarial, e se esse é um processo contínuo.

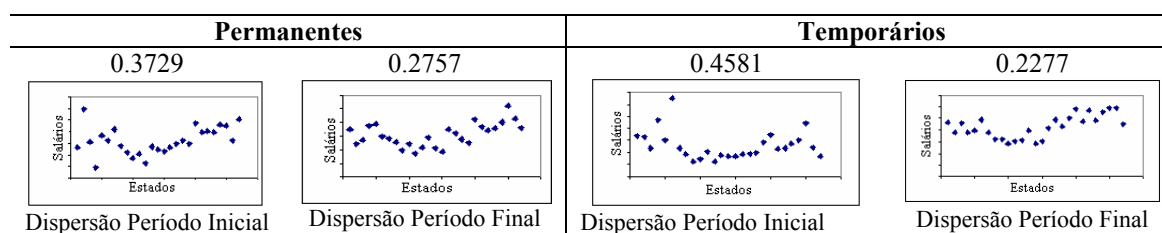


Figura 28 - Coeficiente de variação e diagrama de dispersão dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários para os estados brasileiros

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Cunha (2008) e Hoffmann (2009) verificaram que o grau de desigualdade dos rendimentos dos trabalhadores agropecuários permaneceu estável no período de analisado. Staduto, Bacchi e Bacha (2004) obtiveram que as diferenças salariais entre os estados brasileiros para os trabalhadores temporários tendiam a se estabilizar, enquanto as diferenças salariais dos trabalhadores permanentes estavam atreladas às particularidades locais. Cabe afirmar, contudo, que, através dos resultados encontrados neste trabalho, há uma redução da desigualdade salarial entre os estados brasileiros pelo coeficiente β convergência, tanto para a

convergência absoluta quanto para a convergência condicionada. O tempo real para que isso ocorra não é estimável, mas aproximável a *ceteris paribus*. Ressalva-se que o mercado de trabalho agropecuário é afetado por diversos fatores, como choques de oferta, fatores de ordem institucional e estrutural, e suas características próprias de seu mercado de trabalho locais, a introdução de novas tecnologias, e outras formas que afetam a substituição e a alteração entre os trabalhadores temporários e permanentes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho examinou a dinâmica espacial das diferenças dos salários dos trabalhadores permanentes e temporários da agropecuária brasileira. O período de análise versou sobre os anos de 1992 a 2009, desagregado por Unidades Federativas do Brasil. Foi possível verificar o comportamento dos diferenciais salariais por meio da dispersão de seus salários e a taxa de crescimento dos salários desses trabalhadores nos estados brasileiros. Também foram aplicados testes de convergência para os salários agropecuários, considerando a dependência espacial.

As particularidades de cada estado foram analisadas aplicando a econometria espacial. Primeiramente foram analisadas cuidadosamente com o auxílio da análise exploratória de dados espaciais, análise que forneceu os elementos básicos para a contextualização espacial da distribuição dos salários dos trabalhadores agropecuários e a taxa de crescimento desses salários. O modelo econométrico de defasagem espacial foi aplicado para testar a convergência salarial. Foram utilizados os microdados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.

A distribuição salarial dos trabalhadores permanentes mostrou que os estados que melhor remuneravam estavam situados nas regiões Centro-Oeste, Sul e o estado de São Paulo, e os rendimentos mais baixos estavam na região Nordeste. Para os trabalhadores temporários, os melhores salários estavam nas regiões Norte e Centro-Oeste, e os rendimentos mais baixos encontravam-se nos estados da região Nordeste, assim como os salários de trabalhadores permanentes.

Os indicadores de *I de Moran* de autocorrelação espacial indicaram a autocorrelação espacial positiva dos salários dos trabalhadores agropecuários (temporários e permanentes), indicando que estados com altos (ou baixos) salários estariam circunvizinhos por estados com salários também altos (ou baixos) salários, constatando que a localização espacial desses salários interfere em seus valores. As formações de *clusters* visualizam essa dinâmica, apresentando onde acontece essa associação espacial. Os *clusters* do tipo alto-alto dos trabalhadores permanentes e temporários estavam nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sul. Os *clusters* do tipo baixo-baixo de ambos os segmentos de trabalhadores concentravam-se em estados da região Nordeste do Brasil.

Na autocorrelação espacial bivariada, os salários dos trabalhadores agropecuários seguem o mesmo comportamento espacial. Existe uma associação espacial positiva entre o salário e a escolaridade desses trabalhadores (temporários e permanentes), indicando que altos

salários se relacionam com uma escolaridade maior. A associação espacial mostrou-se negativa quando os salários foram correlacionados com a experiência. Em comparação ao capital fixo, a associação espacial foi positiva para os trabalhadores permanentes. Para os trabalhadores temporários, foi positiva somente em alguns anos.

A formação dos *clusters* do tipo alto-alto para a escolaridade e os salários dos trabalhadores agropecuários (permanentes e temporários) esteve presente nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sul. Para o capital fixo, a autocorrelação espacial estava presente no Centro-Oeste e no Sul. Para a experiência houve poucas formações de *clusters* tendo em comum o estado de Minas Gerais. Os *clusters* do tipo baixo-baixo, quando associados à escolaridade, experiência e capital fixo, mostram as formações nos estados da região Nordeste, com exceção da experiência e os salários dos trabalhadores permanentes que não formaram esse tipo de *cluster*. As regiões mais tecnificadas tiveram trabalhadores temporários com menores incrementos salariais do que os trabalhadores permanentes. A localização do capital fixo pode ser consequência das políticas setoriais do passado que beneficiaram as regiões do Centro-Oeste, Sul e Sudeste em detrimento das regiões Norte e Nordeste.

Acredita-se que os diferenciais de renda possam ser corrigidos com a utilização de políticas públicas que sejam locacionais, gerando aumento dos salários nos estados, principalmente na região Nordeste. Esses estados foram caracterizados pelos baixos salários agropecuários, baixa escolaridade e baixa experiência de seus trabalhadores, assim como, o baixo uso de tratores na agropecuária.

A distribuição da taxa de crescimento dos salários dos trabalhadores agropecuários não segue o mesmo perfil que a distribuição média dos salários. Os estados com salários mais baixos tiveram taxas de crescimento mais elevadas (Santa Catarina, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Piauí e Paraíba). Estados com salários mais elevados, em parte, tiveram suas taxas de crescimento menores (Roraima, Amapá) – dessa maneira, mostrando evidências de convergência.

O modelo de defasagem espacial mostrou a presença da convergência absoluta, o que indica, *ceteris paribus*, que os salários dos trabalhadores permanentes caminham a uma taxa de convergência de 3,20% a.p., assim como para os trabalhadores temporários de 3,43% a.p. Isso significa um *estado estacionário* comum entre os estados brasileiros. Dessa forma, os salários dos trabalhadores temporários caminham a passos mais rápidos para o *estado estacionário* do que os permanentes, devido ao fato de seus níveis salariais serem mais baixos.

Na convergência condicionada percebeu-se a velocidade aumentada para os trabalhadores permanentes (4,06% a.p.) e para os trabalhadores temporários (3,39% a.p.). Entretanto, pode-se verificar que a velocidade dos salários dos trabalhadores permanentes para esse tipo de convergência foi maior em relação à absoluta. Dessa forma, o crescimento salarial foi maior quando foram condicionadas às qualidades dos trabalhadores: escolaridade, experiência e capital fixo. A única variável significativa foi a escolaridade do trabalhador, que tende a diminuir as desigualdades salariais. As desigualdades salariais entre os estados brasileiros existem, porém estão diminuindo. A educação é um fator relevante para a redução da desigualdade salarial.

O coeficiente de efeito fixo é significativo e positivo e mostra a particularidade do mercado de trabalho de cada estado brasileiro, exceto para o teste de convergência condicionada dos trabalhadores temporários. Isso sugere que a posição espacial das unidades federativas afeta seu mercado de trabalho agropecuário de modo positivo, e qualquer mudança de ordem institucional afeta essa relação, mas muito claro para os salários dos trabalhadores temporários quando condicionados a outras variáveis. A convergência σ dos salários dos trabalhadores temporários e permanentes da agropecuária brasileira mostra a diminuição da desigualdade salarial pela queda na dispersão dos níveis salariais. A queda na desigualdade salarial é mais acentuada entre os salários dos trabalhadores temporários do que entre os salários dos trabalhadores permanentes.

Este trabalho, assim como vários discutidos anteriormente, constata a importância do capital humano e, particularmente, da educação formal, para reduzir a desigualdade da renda do trabalho. As políticas de educacionais de apoio à capacitação e qualificação profissional são fundamentais, pois aumentam a capacidade cognitiva dos trabalhadores rurais e operar nova tecnologias, que por sua vez, podem aumentar a produtividade e, conseqüentemente, a remuneração do trabalhador. A intensificação da fiscalização dos salários agropecuários pagos abaixo do salário mínimo também inibiria salários extremamente baixos, assim a política salarial do salário mínimo tem contribuição importante para elevação dos salários dos trabalhadores agropecuários dos estados mais pobres. A dispersão espacial dos salários mais elevados em favor de regiões menos favorecidas incentivaria o desenvolvimento regional. Próximos trabalhos podem instigar o processo de migração em busca de melhores salários entre os estados brasileiros para melhor aprofundamento no assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, B. M. B.; BIANCHI, A. M. Reflexões sobre a organização do mercado de trabalho agropecuário. **Revista de Economia Política**, v.9, n.1, p.31-46, 1989.
- ALCÂNTARA FILHO, J. L. ; SCALCO, P. R. ; GOMES, A. P. Análise dinâmica na agricultura brasileira: uma abordagem espacial dos dados dos Censos Agropecuários de 1996 e 2006.. In: 46 Congresso da SOBER, 2008, Rio Branco - AC. **Anais**. 2008.
- ALMEIDA, E. S. **Curso de econometria espacial aplicada**. Piracicaba, SP: ESALQ-USP, 2004 (Mimeo).
- ALVES, E. Migração rural-urbana. **Revista de Política Agropecuária**, Ano IV, n. 4, out./dez., p. 15-29, 1995.
- ALVES, E.; LOPES, R. M.; CONTINI, E. O empobrecimento da agricultura brasileira. **Revista de Política Agropecuária**. v. 8, n. 3, p. 5-19, 1999.
- ANDRIETTA, A. J. Evolução do perfil dos trabalhadores na agropecuária paulista de 1985 a 2002. **Revista Informações Econômicas**. v. 34, p. 7-19, 2004.
- ANFAVEA. Anuário Estatístico 2010. Disponível em: www.anfavea.com.br. Acesso em: 12 dez. 2010.
- ANSELIN, L. Spatial data analysis with Gis: an introduction to application in the social sciences. **Santa Bárbara: National Center for Geographic Information and Analysis**; 1992. [Technical Report 92-10]. Disponível em: http://www.statlab.stat.yale.edu/ssda/world_spatial.html. Acesso em 10/10/2010.
- ANSELIN, L. Interactive techniques and exploratory spatial data analysis. In: LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M.F.; MAGUIRE, D.J.; WIND, D.W. (Eds.). **Geographical information system: principles, techniques, management and applications**. New York: Wiley & Sons, 1998.
- ANSELIN, L. Spatial econometrics. In: BALTAGI, B. (Editor). **A companion to theoretical econometrics**. Blackwell: Oxford. 2001. p. 310-330.
- ANSELIN, L. Spatial externalities. **International Regional Science Review**, v. 26, n. 2, p. 147-152, 2003a.
- ANSELIN, L. Spatial externalities, spatial multipliers, and spatial econometrics. **International Regional Science Review**, v. 26, n. 2, p. 153-166, 2003b.
- ARBACHE, J. S. Determinação e diferencial de salários no Brasil. In: FONTES, R.; ARBEX, M. (Orgs.). **Desemprego e mercado de trabalho: ensaios teóricos e empíricos**. Viçosa, MG: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2000. p. 125-184.
- AZZONI, C. R. ; CARMO, H. Do ; MENEZES, T. A. de ; SILVEIRA NETO, R. M. . Geografia e convergência de renda entre os estados brasileiros. In: Ricardo Henriques. (Org.). **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. p. 299-343.
- BACHA, E. L. Crescimento econômico, salários urbanos e rurais: o caso do Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. v. 9, nº 3, p. 585-628, dez. 1979.

- BACHA, C. J. C. Determinação dos salários na agricultura. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 441-471, 1991.
- BACHA, C. J. C. **Economia e política agrícola no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2004. v. 1. 226 p.
- BALSADI, O. V. Qualidade do emprego na agricultura brasileira no período 2001-2004 e suas diferenciações por culturas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, p. 409-444, 2007.
- BALSADI, O. V.; SILVA, J. G. A polarização da qualidade do emprego na agricultura brasileira no período 1992-2004. **Economia e Sociedade** (Unicamp), v. 17, p. 493-524, 2008.
- BARRETO, R. C. S. **Desenvolvimento regional e convergência de renda nos municípios do estado do Ceará**. 2007. 208f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.
- BARRETO, R. C. S.; ALMEIDA, E. S. A contribuição da P&D agropecuário para a convergência e crescimento da renda agropecuária no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural, AC, 2009. **Anais**. 2008. (CD-Rom).
- BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. Economic growth and convergence across the United States. Working Paper No. 3419. Cambridge: **National Bureau of Economic Research**, 1990.
- BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence across states and regions. **Brookings Papers on Economic Activity**, New-Haven, Connecticut, USA, v. 1, p. 107-182, 1991.
- BARRO, R. J.; SALA-i-MARTIN, X. Convergence. **Journal of Political Economy**, v.100, n. 2, p. 233-51, 1992.
- BAUMOL, W. J. Productivity growth, convergence and welfare. **American Economic Review**, December, p. 1072-7085, 1986.
- BROIETTI, M. H. **Os assalariados rurais temporários da cana**. CUT, 2003. 114 p.
- CÂMARA, G. ; CARVALHO, M. S.; CRUZ, O.G.; CORREA, V. **Análise espacial de áreas**. São José dos Campos, SP: INPE, 2002.
- CASELLI, F.; COLEMAN II, W. J. The U.S. structural transformation and regional convergence: a reinterpretation. **Journal of Political Economy**, v. 109, n. 3, p. 584-616, 2001.
- CASTRO, A. B. **7 ensaios sobre a economia brasileira**. Rio de Janeiro: Forense, 1988.
- CAVALCANTI, J. S. B.; MOTA, D. M. Trabalhadores rurais no fim do milênio. **Cadernos de Ciências Sociais**, Recife, v. 18, n. 2, p. 153-154, 2002.
- CENSO AGROPECUÁRIO. Disponível em: <http://www.sidra.com.br>. Acesso em: 10 out. 2010.
- CONCEIÇÃO, J.; CONCEIÇÃO, P. H. Z. Uma revisita ao tema das funções da agricultura no processo de desenvolvimento. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural - SOBER, 2008, Rio Branco - AC. **Anais**. 2008.
- CORAZZA, G.. O estado estacionário na economia clássica. **Análise Econômica** (UFRGS), Porto Alegre, v. 9, n. 15, p. 207-221, 1991.

- CORRÊA, Â. M. C. J.; HOFFMANN, R.. Desigualdade de rendimentos na agricultura brasileira: uma análise regional. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 279-312, 1997.
- CORSEUIL, C. H.; FOGUEL, M. N. Uma sugestão de deflatores para rendas obtidas a partir de algumas pesquisas domiciliares do IBGE. Rio de Janeiro: **IPEA**, 2002 (Texto de Discussão 897).
- CUNHA, M. Os empregados da agricultura brasileira: diferenciais e determinantes salariais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v. 46, n.3, p. 597-621, jul./set. 2008.
- CUNHA, M. S. Evolução do emprego e dos salários no setor agropecuário brasileiro: trabalho temporário e permanente. **Revista de Economia Agrícola**, v. 56, p. 89-101, 2009.
- DEL GROSSI, M. E.; SILVA, J. G.; CAMPANHOLA, C.; PEREIRA, C. F. Diferencial de renda entre ocupações no meio rural brasileiro. **Projeto Rurbano**, Campinas, 2000.
- EBERTS, R. W.; SCHWEITZER, M. E. Regional wage converge and divergence: adjusting wages for cost-of-living difference. **Economic Review** (Federal Reserve Bank of Cleveland), issue Q II, p. 26-37, 1994.
- FERREIRA, P. C.; ELLERY JUNIOR, R. G. Convergência entre a renda per-capita dos estados brasileiros. **Revista de Econometria**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 83-104, 1996.
- FERRERA DE LIMA, J.; ALVES, L. R.; PIACENTI, C. A. O perfil locacional do emprego setorial no Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 39, p. 482-502, 2008.
- FOCHEZATTO, A.; Análise da convergência da produtividade da mão-de-obra agropecuária entre os estados brasileiros: aplicação de matrizes de Markov, 1990-2000. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 43, p. 739-765, 2008.
- FREITAS, C. A. **Contribuição do capital humano para o crescimento da agropecuária brasileira – período de 1970 a 1996**. 2001. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP.
- FREITAS, C. A.; BACHA, C. J. C. Contribuição do capital humano para o crescimento da agropecuária brasileira – 1979 a 1996. **Revista Brasileira de Economia**, v. 58, n. 4, p.533-577, out./dez. 2004.
- FREITAS, C. A.; BACHA, C. J. C.; FASSATI, D. M. Avaliação do desenvolvimento do setor agropecuário brasileiro no Brasil: período 1970 a 2001. **Sociedade e Economia**, Campinas, v. 15, n. 1, p.111-124, abr.2007.
- FURTADO, Celso. **O Brasil pós-"milagre"**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.
- GRAZIANO DA SILVA, J. **A modernização dolorosa**. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. 192 p.
- GRAZIANO DA SILVA, J. **A pequena produção agropecuária**. Santa Maria, RS: Editora UFSM, 1984. 83 p.
- GRAZIANO DA SILVA, J. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. 2. ed. Campinas, SP: Unicamp, 1999. v. 1. p. 1-40.
- GUIMARÃES, A. P. **A crise agrária**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- GUJARATI, D. **Econometria básica**. São Paulo: Makron Books, 2004.

HOFFMANN, R. Desigualdade e polarização entre empregados na agricultura brasileira: 1992-2007. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 18, n. 2 (36), p. 417-428, ago. 2009.

HOFFMANN, R. ; KAGEYAMA, A. . Distribuição da renda no Brasil entre famílias e entre pessoas, 70 e 80. **Estudos Econômicos**. Instituto de Pesquisas Econômicas, São Paulo/SP, v. 16, n. 1, p. 25-51, 1986.

ISTAKE, M. **Transformações na agropecuária paranaense e suas implicações sobre o emprego e salários rurais: 1977-96**. 1999. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP.

IBGE. Notas **Metodológicas da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Rio de Janeiro, 2006.

IPEADATA. Disponível em: www.ipeadata.com.br. Acesso em: 10 dez. 2010.

JONES, C. I. **Introdução à teoria do crescimento econômico**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

JUSTO, W. R. Capital humano diminui a desigualdade? evidências para o Brasil a partir de regressões quantílicas. In: **Forum BNB de Desenvolvimento -X Encontro Regional de Economia**, 2005, Fortaleza. Forum BNB de Desenvolvimento -X Encontro Regional de Economia, 2005.

KAGEYAMA, A. (Coord.). **O novo complexo agropecuário brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais**. Campinas, SP: UNICAMP/IE, out. 1987a. 121 p. (Mimeo).

KAGEYAMA, A. Alguns efeitos sociais da modernização agropecuária em São Paulo. In: MARTINE, G.; GARCIA, R. C. . (Org.). **Os impactos sociais da modernização agropecuária**. São Paulo: Caetés, 1987b. Vol. 1, p. 99-123.

KLEINSCHMITT, S. C. **Análise espacial dos homicídios nos municípios do estado do Paraná**. 2009.129f. Dissertação. (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo-PR.

KRETER, A. C. M. N. **Formalização e intermediação das relações de trabalho na agricultura brasileira: perspectivas históricas e implicações**. 2010. 138f. Tese. (Doutorado em Economia) Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro-RJ.

LIBARDI, D.; DELGADO, P. A redução do trabalho agropecuário no Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n. 95, p. 51-59, jan./abr. 1999.

LOPES, J. L. **Avaliação do processo de convergência da produtividade da terra na agricultura brasileira no período de 1960 a 2001**.2004. 208f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP.

MACIEL, P. J.; ANDRADE, J.; TELES, V. K. Convergência regional brasileira revisitada. **Pesquisa e Planejamento Econômico** (Rio de Janeiro), 2008.

MARQUES, L. D. **Modelos dinâmicos com dados em painel: revisão de literatura**. Porto, Portugal: Faculdade de Economia do Porto, 2000.

MARTINE, G.; BESKOW, P. R. O modelo, os instrumentos e as transformações na estrutura de produção agropecuária. In: MARTINE, G.; GARCIA, R. C. (Org.). **Os impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Caetés, 1987, p. 19-39.

- MARTINE, G.; GARCIA, R. C. **Impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Caetes/Hucitec, 1987. 217 p.
- MENEZES, T.; AZZONI, C. R. Convergência de salários entre regiões metropolitanas brasileiras: custo de vida e aspectos de demanda e oferta de trabalho. **Pesquisa e Planejamento Econômico (Rio de Janeiro)**, Rio de Janeiro, v. 36, p. 449-470, 2006.
- MOLHO, I. Local pay determination. **Journal of Economic Surveys**, v. 6, n. 2, p. 155-194, 1992.
- MORAN, P. The interpretation of statistical maps. **Journal of the Royal Statistical Society**. B 10, 24351. 1948.
- NEDER, H. D. Estrutura do mercado de trabalho agropecuário no Brasil: uma análise descritiva da evolução de suas categorias entre 1995 e 2006. In: XLVI Congresso da Sober em Rio Branco – AC. **Anais**, 2008.
- NEY, M. G.; HOFFMANN, R. Desigualdade de renda na agricultura: o efeito da posse da terra. **Economia**, ANPEC - UFPE - Recife/PE, v. 4, n. 1, p. 113-152, 2003(a)
- NEY, M. G.; HOFFMANN, R. Origem familiar e desigualdade de renda na agricultura. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 2, p. 541-572, 2003 (b).
- OLIVEIRA JUNIOR, J. N.; CASTELAR, I.; FERREIRA, R. T. Convergência microrregional no setor agropecuário usando um modelo Threshold. **Revista ANPEC**, v. 10, p. 95-125, 2009.
- PEDRO, A. R.; FERREIRA, L. R. Impactos da política econômica no mercado de trabalho agropecuário. In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007 Londrina. **Anais**. 2007.
- PERLOFF, J. M.. The Impact of Wage Differentials on Choosing to Work in Agriculture. **American Journal Agriculture Economic**. p. 671–680. 1991.
- PEROBELLI, F. S. ; ALMEIDA, E. S. ; ALVIM, M. I.S. A ; FERREIRA, P. G. Análise espacial da produtividade do setor agropecuário brasileiro: 1991-2003. In: XLIII Congresso da SOBER, 2005, Riberão Preto. **Anais**. 2005.
- PESSÔA, S. A. Existe um problema de desigualdade regional no Brasil? XXIX Encontro Nacional de Economia da Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, 2001. **Anais**. Salvador: ANPEC, 2001.
- PINHEIRO, M. A. **Distribuição espacial da agropecuária do estado do Paraná: um estudo da função de produção**. 126f. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- PNAD. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Vários anos. CD-rom.
- PRADO JUNIOR, C. **A questão agrária**. 5. ed. São Paulo: Brasiliense, 2000. Vol. 1, p. 3-23.
- RAMOS, P. Questão agrária, salários, política agropecuária e modernização da agropecuária brasileira: Uma (outra) análise do período 1930-1985 (07 a 10/09/2003). In: **V Congresso Brasileiro de História Econômica e VI Conferência Internacional de História de Empresas** - 07 a 10/09/2003, 2003, Caxambu. ABPHE. Araraquara/SP: ABPHE, 2003. p. 1-24.
- REZENDE, G. C.; KRETER, A. C. Existe realmente trabalho escravo na agricultura brasileira?. **Revista de Política Agropecuária**, v. XVIII, p. 98-107, 2009.

REZENDE, G.; FERREIRA, L.; KRETER, A. C. Brazilian agricultural labor legislation and its adverse impacts on agricultural transaction costs. Second USDA & AIEA2 (Association Internationale de Economie Alimentaire et Agro-industrielle) International Conference, Itália, maio, 2008. **Anais**. Itália: AIEA2, 2008.

SABÓIA, J. A controvérsia sobre o salário mínimo e a taxa de salários no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 5, n. 2, p. 39-66, 1985.

SACCONATO, A. L.; MENEZES FILHO, N. A. A diferença salarial entre os trabalhadores americanos e brasileiros: uma análise com micro dados. São Paulo: IPE-USP, **Texto para discussão**, 25/2001.

SALA-I-MARTIN, X. The classical approach to convergence analysis. **Economic Working Paper**, n. 117, June, 1995.

SALA-I-MARTIN, X. The classical approach to convergence analysis. **The Economic Journal**, v.106, n. 437, p. 1019-1036, July, 1996.

SILVEIRA NETO, R.; AZZONI, C. R. Location and regional income disparity dynamics: the Brazilian case. **Papers in Regional Science**, Cambridge, England, v. 85, p. 599-613, 2006.

SILVA, R. G. ;MARIANO, R. S; CARVALHO, L.A;CAVALCANTI, F. C. S. Uma abordagem probabilística da convergência per capita de renda da década de noventa para o Acre. In: XLVIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2010, Campo Grande. **Anais**. 2010.

SOLOW, R. M. A Contribution to the theory of economic Growth. **Quarterly Journal of Economics**, LXX, p.65 – 94. 1956.

SOUZA JUNIOR, J. R. C. Cenários para o crescimento do produto potencial de 2007 a 2010. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2006 (Nota Técnica).

SOUZA, M. Agricultura, ocupações e rendas das pessoas nas áreas rurais do estado do Paraná: 1992-99. **Revista Ensaio (FEE)**, Porto Alegre-RS, v. 25, n.2, p. 523-543, 2004.

SPOHR, G.; FREITAS, C. A. Há convergência do PIB per capita da agropecuária no Brasil entre 1980 e 2004?. In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural - SOBER, 2008, Rio Branco - AC. **Anais**. 2008.

STADUTO, J. A. R.; BACHA, C. J. C.; BACCHI, M. R. P. Determinação dos salários na agropecuária brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, agosto de 2002.

STADUTO, J. A. R. **Determinante dos salários na agropecuária brasileira**. Cascavel, PR: Edunioeste, 2003. 128 p.

STADUTO, J. A. R.; ROCHA JR, W.; BITENCOURT, M. B. Contratos no mercado de trabalho agropecuário: o caso das cooperativas de trabalhadores rurais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, n. 4, p. 619-643, 2004.

STADUTO, J. A. R.; SHIKIDA, P. F. A.; BACHA, C. J. C. Alteração na composição da mão-de-obra assalariada na agropecuária brasileira. **Agricultura em São Paulo**, v. 47, n. 1, p. 57-70, 2004.

STADUTO, J. A. R.; BACHA, C. J. C.; BACCHI, M. R. P. Avaliação do diferencial de salários na agropecuária brasileira: período de 1966 a 2002. **Revista Economia Brasileira**, v. 58, n. 2, p. 267-295, abr./jun. 2004.

STADUTO, J. A. R.; LIMA, J. F.; STAMM, C.; MALDANER, I.S.. Análise locacional das ocupações nas regiões metropolitana e não-metropolitana do estado do Paraná. **Revista de Economia** (Curitiba), v. 34, n. 2, p. 117-139, maio/ago. 2008.

SZMRECSÁNYI, T. J. M. K. **Pequena história da agricultura no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1990. 102 p.

TAYLOR, A. M.; WILLIAMSON, J. G. Convergence in the age of mass migration. **NBER**, Working Papers, n. 471, April, 1997.

TEIXEIRA, R.; BERTELLA, M. A.; ALMEIDA, L. T. Curva de Kuznets ambiental para o Estado de Mato Grosso: modelagem espacial. In: VIII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos - ENABER, 2010, Juiz de Fora. **Anais**, 2010.

TEMEL, T. U.S. Farm wages and labor market efficiency. **Growth and Change**, v. 31, p. 240-437, Summer, 2000.

TOPEL, R. Local labor markets. **Journal of Political Economy**. v. 94, n. 3, p. S111-S43, 1986.

ANEXOS

ANEXO 1 - O Modelo de Solow (1956)

$$Y = F(K, L) \text{ ou } Y = K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1)$$

Em que α é qualquer número entre 0 e 1, havendo nesta função, retornos constantes de escala⁴². As empresas pagam os salários (w) a cada unidade trabalho, um aluguel (r) a cada unidade de capital em um período, e que nessas empresas vigoram a concorrência perfeita, sendo elas tomadoras de preços e maximizadoras de lucros:

$$\text{Max}_{kl} F(K, L) - rK - wL \quad (1a)$$

As empresas irão contratar mão de obra até o produto marginal da mão de obra, ser igual ao salário e arrendar capital até que o produto marginal seja igual ao preço do aluguel. A expressão $wL + rK = Y$ é o pagamento dos insumos, com retorno a escala constante. Reescrevendo a função de produção em termos de produto por trabalhador $y \equiv Y/K$, e de capital por trabalhador $k \equiv K/L$:

$$y = k^\alpha \quad (1b)$$

A segunda equação do modelo descreve como o capital se acumula (s) indicando a taxa de poupança e (d) a taxa de depreciação e é dada por:

$$\dot{K} = sY - dK \quad (2)$$

O termo do lado esquerdo da equação 3 é a versão contínua no tempo $K_{t-1} - K_t$, uma variação no estoque de capital por período, usando a notação de ponto para indicar a derivada em função do tempo $\dot{K} \equiv \frac{dK}{dt}$.

Para visualizar a evolução no produto *per capita* se reescreve a equação da acumulação de capital em termos de capital *per capita*. A equação 1b nos diz a quantidade de produto *per capita* gerado por qualquer estoque de capital *per capita* existente na economia, logaritimizado e derivado em relação ao tempo:

Exemplo 1 em função do capital (k):

$$k \equiv K/L \rightarrow \log k = \log K - \log L$$

$$\rightarrow \frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{L}}{L}$$

Exemplo 2 em função do produto (y):

$$y = k^\alpha \rightarrow \log y = \alpha \log k$$

$$\rightarrow \frac{\dot{y}}{y} = \alpha \frac{\dot{k}}{k}$$

Aplicado o exemplo 1 na equação 3 tem-se a equação em forma de capital por trabalhador. Antes há de mencionar que a taxa de crescimento da força de trabalho é dada por $\frac{\dot{L}}{L} = n$, esse crescimento exponencial pode ser dado na relação $L(t) = L_0 e^{nt}$, sendo o crescimento da população (n) exógeno. Logaritimizado e derivado⁴³:

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{sY}{k} - n - d \rightarrow \frac{sY}{k} - n - d \quad (2a)$$

Resulta na equação de acumulação de capital em termos por trabalhador:

$$\dot{k} = sY - (n + d)k \quad (3)$$

O investimento por trabalhador (sy) aumenta k , enquanto a depreciação por trabalhador (dy) reduz k . O novo termo agora é o crescimento populacional (nk). A cada período há um aumento em (nL) novos trabalhadores se não houver investimento nem depreciação o capital por trabalhador diminuirá (JONES, 2000).

Seguindo os procedimentos de Jones (2000), a quantidade de capital por trabalhador no estado estacionário é dada pela condição $\dot{k} = 0$. As equações 1a e 3 permitem utilizar essa condição para obter as quantidades de capital por trabalhador no estado estacionário.

$$\dot{k} = sk^\alpha - (n + d)k \quad (3a)$$

E a tornando a equação igual a zero, (*) indica a variável no estado estacionário:

⁴² Se todos os insumos forem duplicados, o produto dobrará, aparentemente seguindo a função de Cobb-Douglas. Ver Jones (2000, p.18).

⁴³ Para maiores detalhes, consultar Jones (2000).

$$k^* = \left(\frac{s}{n+d} \right)^{1/(1-\alpha)} \quad (3b)$$

Com essa equação igual a zero e substituindo a parte da função entre parênteses da função de capital por trabalhador na função de produção chega-se ao produto por trabalhador no estado estacionário.

$$y^* = \left(\frac{s}{n+d} \right)^{\alpha/(1-\alpha)} \quad (3c)$$

Para Solow, as economias crescem durante um período, porém o crescimento não é mantido. Para ver se o crescimento desacelera, vemos a equação de acumulação de capital.

$$\frac{\dot{k}}{k} = sk^{\alpha-1} - (n+d) \quad (3d)$$

Quanto mais elevado o nível de capital por trabalhador menor o produto médio do capital (y/k) em decorrência dos retornos decrescentes a acumulação de capital (α é menor que 1), assim quanto mais a economia se encontra abaixo de k no estado estacionário, mais rápido será o crescimento da economia. E quanto mais acima, mais k declinará.

Contudo, o estado estacionário pode ser alterado com o tempo. Sendo, se há um aumento na taxa de investimento (Figura 1a), há um deslocamento para cima de sy para sy' , o investimento por trabalhador torna-se superior e há um aprofundamento do capital, que torna maior o produto *per capita* e a economia tornou-se mais rica. Se houver um aumento na taxa de crescimento populacional Figura 1b, n passa para n' a curva $(n+d)k$ se desloca para a esquerda e se torna ascendente passando a $(n'+d)k$ o investimento por trabalhador já não é mais suficiente a economia terá menos capital por trabalhador, o produto *per capita* cai e a economia se torna mais pobre (JONES, 2000).

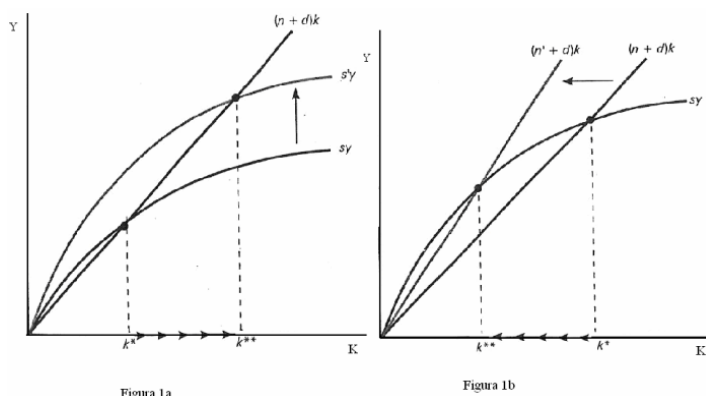


Figura A1 Aumento na Taxa de Investimento e Aumento no crescimento Populacional
 Fonte: JONES (2000)

No modelo básico de Solow tem-se que o produto por trabalhador é constante no estado estacionário, o que gera uma razão capital/produto constante, uma taxa de juros constante também produto marginal constante, porém as economias não registram um crescimento sustentado da renda *per capita*, pois com o tempo o crescimento torna-se cada vez mais lento ao aproximar-se do estado estacionário até cessar-se. Mostrando que países que possuem um nível de poupança mais elevado terão um nível de renda maior mesmo com retornos decrescentes (JONES, 2000).

O Modelo de Solow com Tecnologia

Segundo Jones (2000), Solow expandiu em 1957 o modelo desenvolvido em 1956 para gerar crescimento e incorporou a variável tecnologia⁴⁴ (A) na função de produção:

$$Y = F(K, AL) = K^\alpha (AL)^{1-\alpha} \quad (4)$$

⁴⁴ Reconhece que o progresso técnico não explica a origem da tecnologia.

A variável tecnologia (A) é uma aumentadora de trabalho ou Harrod-neutra, aumentadora de capital ou Solow neutra Jones (2000, p.30). Sendo o progresso tecnológico elevado ao longo do tempo a uma taxa constante. $\frac{\dot{A}}{A} = g \Leftrightarrow A = A_0 e^{gt}$, em que g é a taxa de crescimento da tecnologia. A equação de acumulação de capital é reescrita desta forma:

$$\frac{\dot{K}}{K} = s \frac{Y}{K} - d \quad (4a)$$

Reescrita em termos de produto por trabalhador:

$$Y = K^\alpha A^{1-\alpha} \quad (4b)$$

Logaritimizado e derivado:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1 + \alpha) \frac{\dot{A}}{A}. \quad (4c)$$

Para Jones (2000), Y e K estão crescendo à mesma taxa. Uma situação em que o capital, produto, e população crescem a taxas constantes, denominada trajetória do crescimento equilibrado. Usaremos a notação g_x para determinar a taxa de crescimento da variável x , que neste caso pode ser y ou k . Então ao longo dessa trajetória $g_y = g_k$, substituindo essa relação na equação 4c e lembrando a que $\frac{\dot{A}}{A} = g$:

$$g_y = g_k = g \quad (4d)$$

A variável k deixa de ser constante no longo prazo de modo que se tem uma equação diferencial em termos de outra variável, que será $\tilde{k} \equiv k / AL$, portanto representa uma razão entre capital por trabalhador e tecnologia, reescrevendo obtemos a função:

$$\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha \quad (4e)$$

Em que \tilde{y} é a razão produto-tecnologia. Combinando isso com a equação de acumulação de capital em termos de \tilde{k} :

$$\frac{\dot{\tilde{k}}}{\tilde{k}} = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{A}}{A} - \frac{\dot{L}}{L} \quad (4f)$$

Combinando isso com a equação de acumulação de capital:

$$\tilde{k} = s\tilde{y} - (n + g + d)\tilde{k} \quad (5)$$

No estado estacionário, Jones (2000) diz que a razão produto tecnologia é determinada pela função de produção $\dot{\tilde{k}} = 0$. Segundo Jones (2000) resolvendo \tilde{k}^* temos que $\tilde{k}^* = \left(\frac{s}{n + g + d} \right)^{1/(1-\alpha)}$

e substituindo na função de produção $\tilde{y}^* = \left(\frac{s}{n + g + d} \right)^{\alpha/(1-\alpha)}$ Para ver quais são as implicações para o produto por trabalhador, reescrevendo:

$$y^*(t) = A(t) \left(\frac{s}{n + g + d} \right)^{\alpha/(1-\alpha)} \quad (5a)$$

Explicitamente y e A são dependentes do tempo, concluí-se que o produto por trabalhador é determinado pela tecnologia, pela taxa de investimento e pela taxa de crescimento populacional. As variações do investimento ou na taxa de crescimento populacional afetam o nível de produto por trabalhador no longo prazo, mas não afetam a taxa de crescimento do produto no longo prazo (JONES, 2000).

A equação 5 é reescrita de forma que \tilde{y}/k é igual a $k^{\alpha-1}$. Quando há aumento no investimento aumenta a taxa de crescimento e o produto por trabalhador aumentará mais rápido que a tecnologia. Esse aumento persistirá até que chegue o estado estacionário, em que o crescimento retorna ao seu crescimento de longo prazo (JONES, 2000).

ANEXO 2 – Mapas de Significância

Os mapas de significância medem a significância dos *clusters* formados e a localização deles. Os estados em verde escuro representam o número de empregos formais por gênero significativos ao nível de 0.1%. Os estados em verde médio representam os salários/hora dos trabalhadores permanentes significativos ao nível de 1%. Os estados em verde claro representam o dos salários/hora dos trabalhadores permanentes significativos ao nível de 5%. E os estados em branco representam o dos salários/hora dos trabalhadores não significativos.

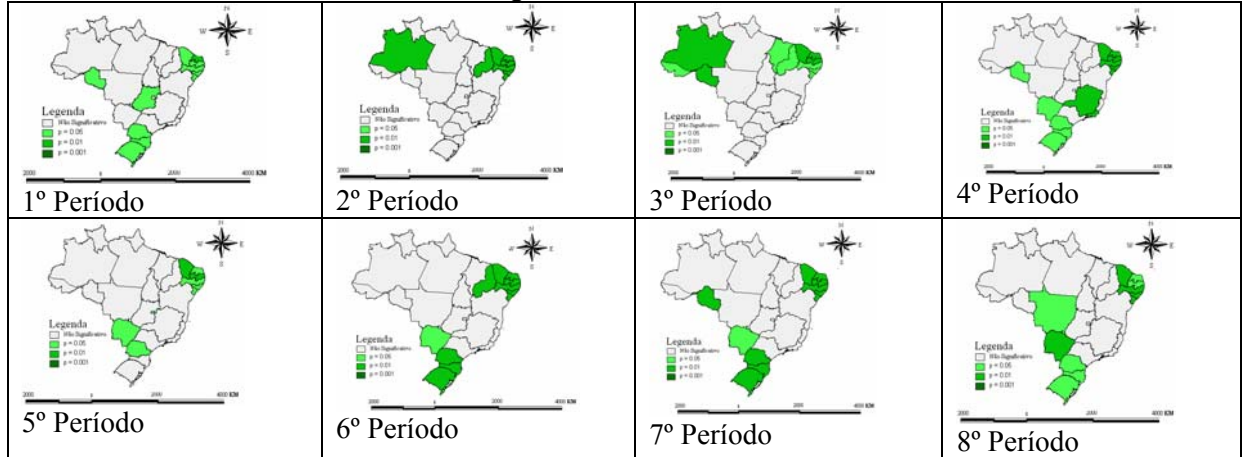


Figura B1 - Mapa de significância salários/hora dos trabalhadores permanentes para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

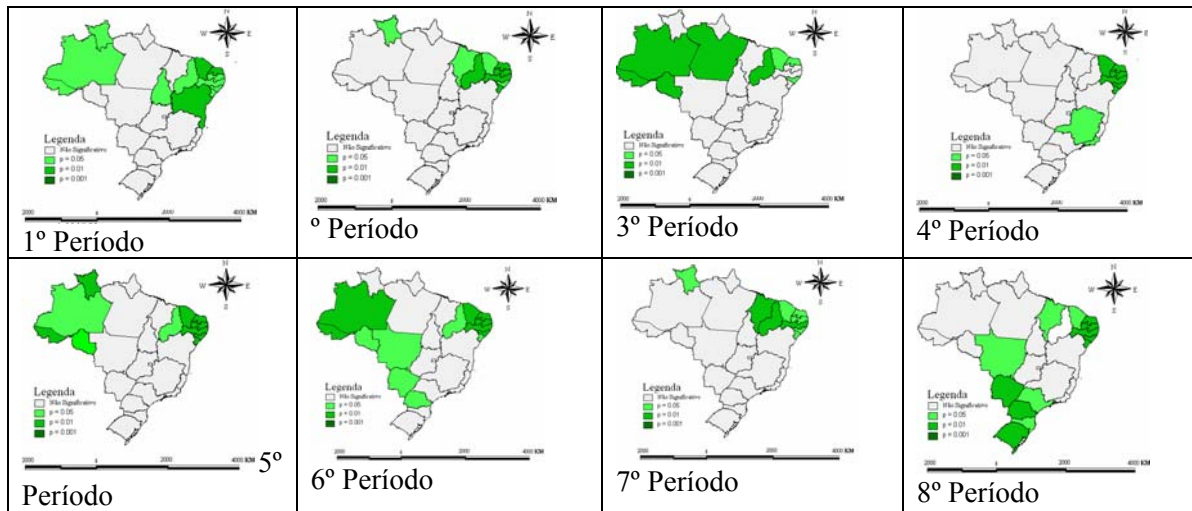


Figura B2 - Mapa de significância salários/hora dos trabalhadores temporários para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

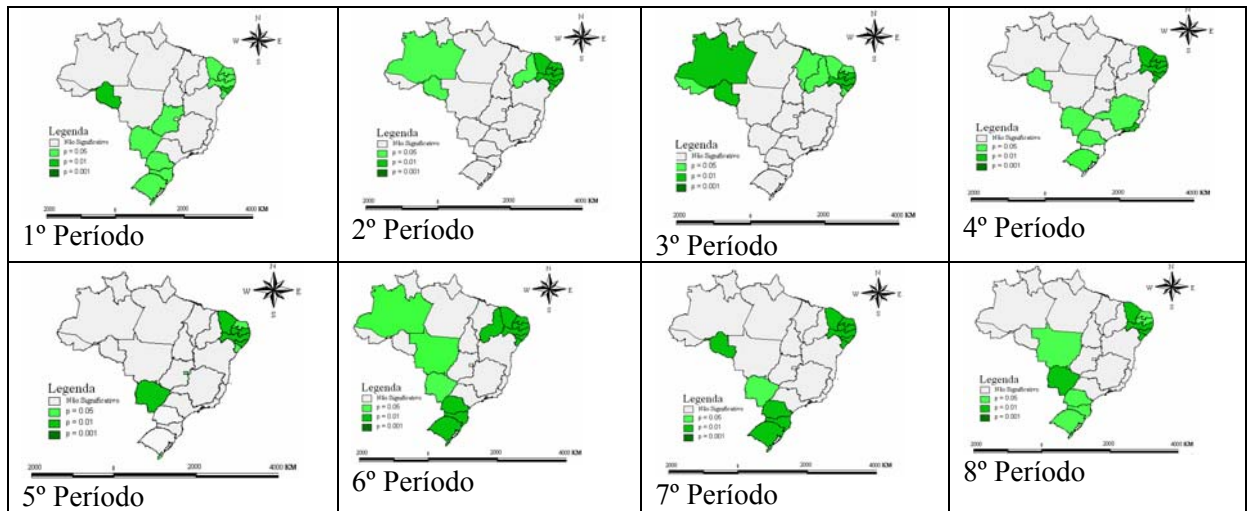


Figura B3 - Mapa de Significância salários/hora dos trabalhadores Permanentes e Escolaridade destes trabalhadores para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

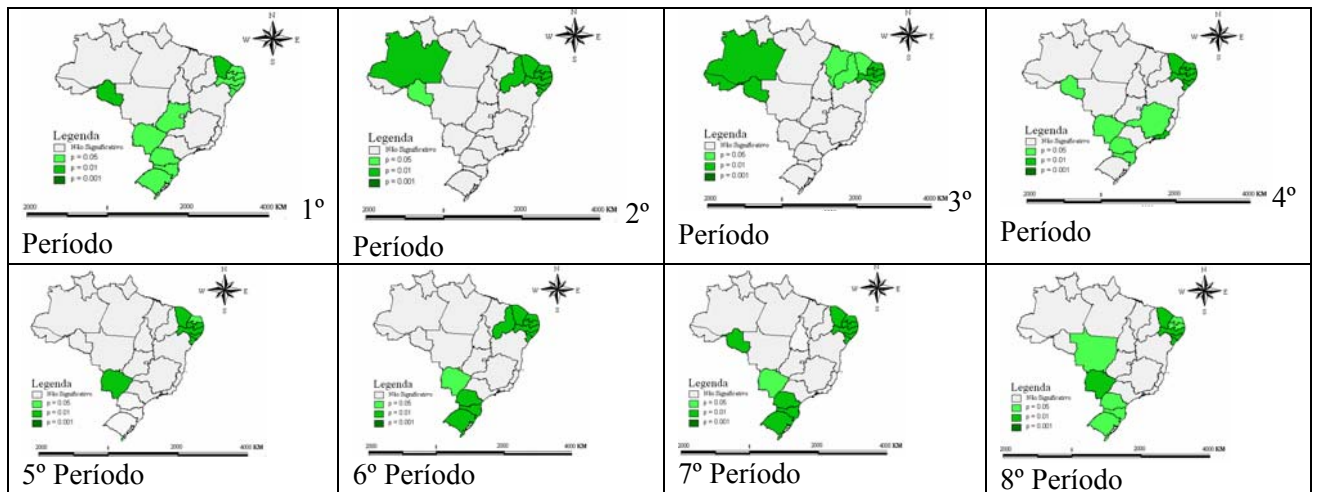


Figura B4- Mapa de Significância salários/hora dos trabalhadores Permanentes e Experiência destes trabalhadores para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

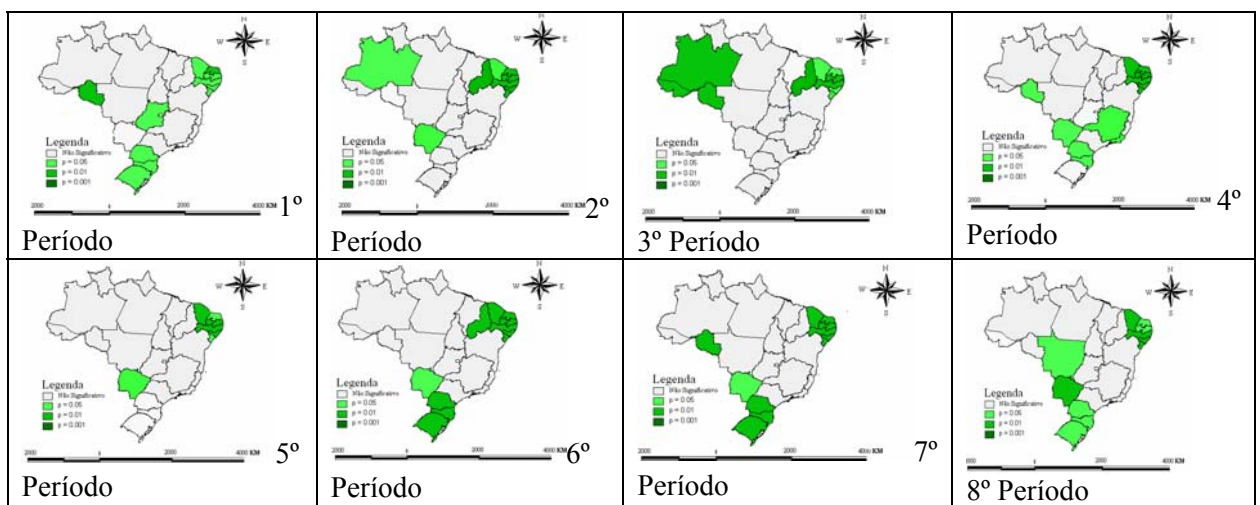


Figura B5 - Mapa de Significância salários/hora dos trabalhadores Permanentes e Capital fixo destes trabalhadores para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

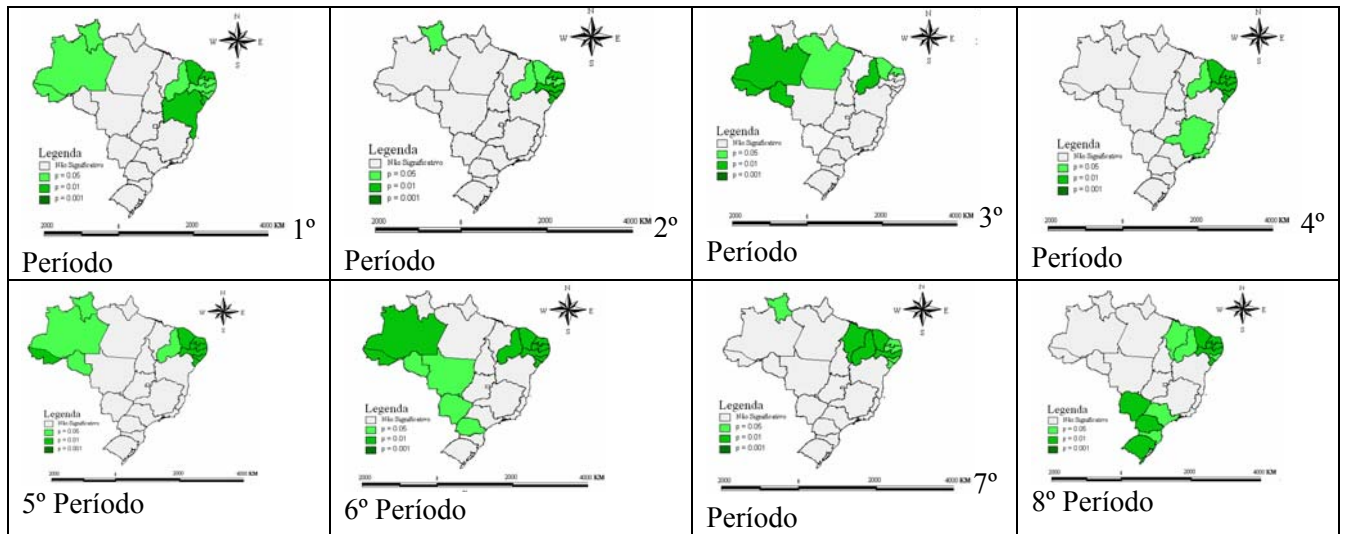


Figura B6 - Mapa de Significância salários/hora dos trabalhadores Temporários e Escolaridade destes trabalhadores para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

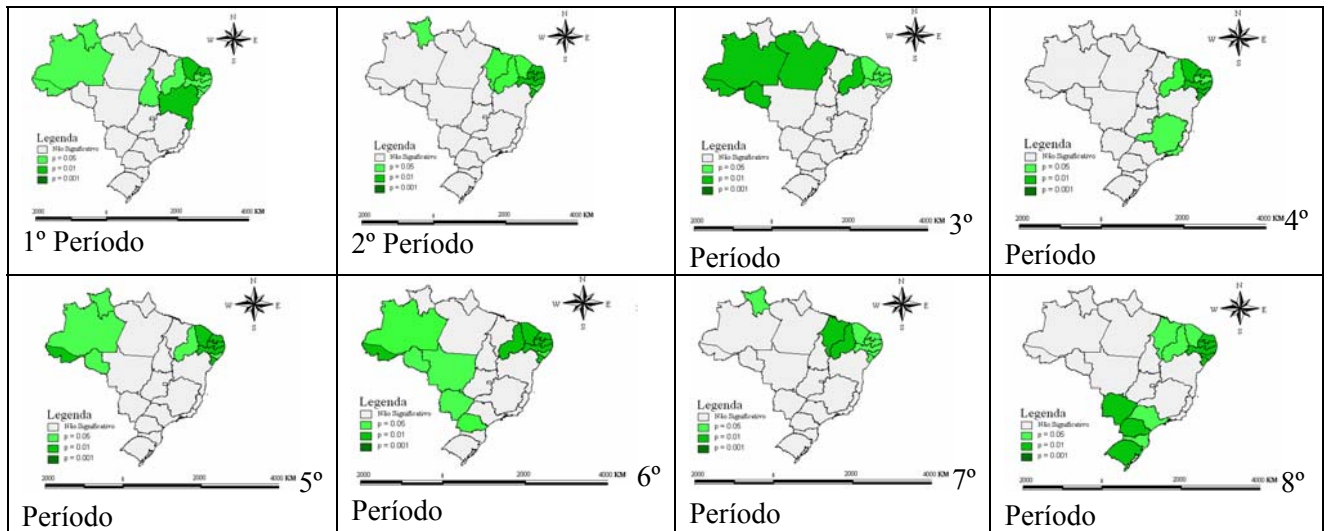


Figura B7 - Mapa de Significância salários/hora dos trabalhadores Temporários e Experiência destes trabalhadores para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

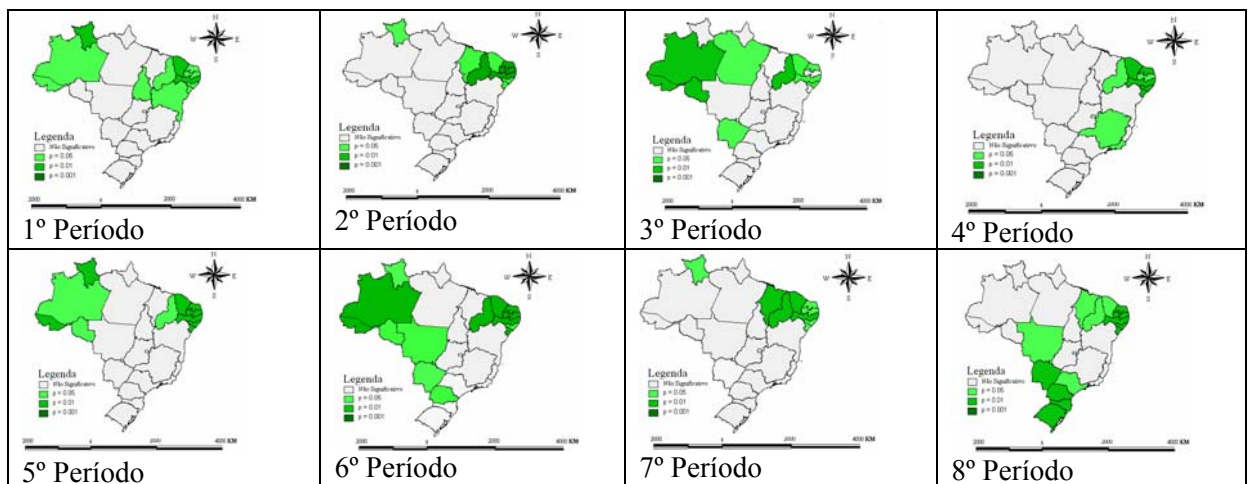


Figura B8 - Mapa de Significância salários/hora dos trabalhadores Temporários e Capital fixo destes trabalhadores para os estados brasileiros. Fonte: Resultados da Pesquisa.

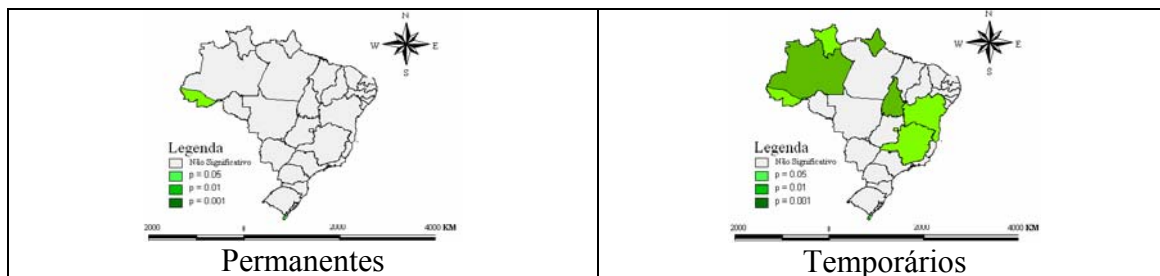


Figura B9 - Mapa de significância univariado da taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes e temporários para os estados brasileiros.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

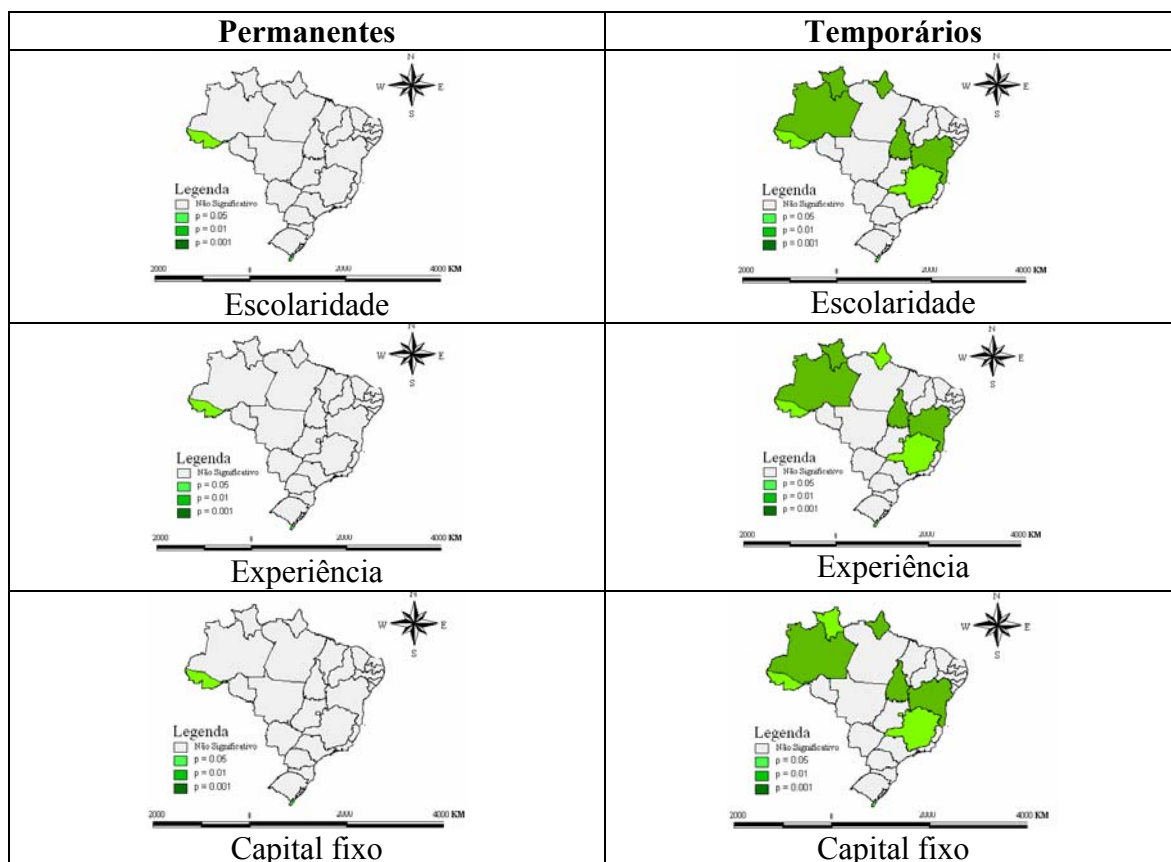


Figura B10 - Mapa de significância bivariado da taxa de crescimento dos salários/hora dos trabalhadores permanentes para os estados brasileiros e a média das variáveis: Escolaridade, Experiência e Capital fixo.

Fonte: Resultados da Pesquisa

ANEXO 3 – Dados usados na Dissertação

UF	WP92	WP95	WP97	WP99	WP02	WP04	WP06	WP08	TXP1_8	LNWP	LNWGP	MESCP	MEXPP
11	1,28	1,92	2,23	2,26	1,33	2,74	2,61	3,47	2,7	0,25	0,99	4,58	4,35
12	2,97	3,02	8,36	3,47	1,38	2,09	2,64	2,44	0,82	1,09	-0,2	4,44	5,08
13	1,54	1,49	2,69	2,57	1,47	1,86	3,29	2,72	1,77	0,43	0,57	4,19	5,94
14	0,42	2,88	2,52	1,46	1,16	3,15	2,31	3,78	9,09	-0,88	2,21	4,93	4,23
15	1,81	1,65	1,84	2,68	1,72	2,33	2,94	3,87	2,14	0,59	0,76	4,13	4,12
16	1,62	3,36	3,04	1,92	1,39	2,34	1,98	2,96	1,83	0,48	0,6	4,56	4,55
17	2,1	2,09	1,77	1,84	1,51	2,18	2,5	2,83	1,35	0,74	0,3	4,07	4,92
21	1,39	1,35	1,66	1,89	1,31	1,64	2,09	2,58	1,86	0,33	0,62	3,38	5,97
22	1,09	1,48	1,6	1,07	0,98	1,61	1,63	2	1,83	0,09	0,6	2,84	6,62
23	0,81	1,15	1,03	1,41	1,09	1,37	1,6	2,43	3	-0,21	1,1	3,21	9,9
24	1	1,36	1,13	1,5	1,12	1,37	1,63	1,68	1,68	0,01	0,52	3,24	8,36
25	0,63	1,21	1,71	1,12	1,37	1,79	1,69	2,15	3,43	-0,47	1,23	2,51	10,28
26	1,34	1,5	1,71	1,52	1,27	1,64	1,85	2,92	2,17	0,29	0,78	3,11	8,35
27	1,21	1,28	1,47	1,59	1,16	1,54	1,84	2,1	1,75	0,19	0,56	2,67	6,69
28	1,14	1,36	1,37	1,32	1,13	1,47	1,68	1,82	1,59	0,13	0,47	2,93	7,55
29	1,3	1,45	1,45	2,15	2,36	1,97	2,74	3,5	2,69	0,26	0,99	3,12	6,16
31	1,44	1,77	1,58	2,66	1,43	2,32	2,49	3,22	2,24	0,37	0,8	4,32	6,82
32	1,6	1,66	1,92	2,3	1,73	2,24	2,63	2,78	1,74	0,47	0,56	4,3	7,18
33	1,45	1,59	1,56	2,04	1,37	2,75	2,3	2,48	1,72	0,37	0,54	3,88	7,65
35	2,36	2,79	2,26	4,2	1,73	3,24	3,59	4,22	1,79	0,86	0,58	5,46	5,55
41	1,96	2,11	2,53	2,12	1,47	2,64	3,06	3,7	1,89	0,67	0,63	5,04	5,89
42	2,01	1,98	2,57	2,14	1,95	2,85	3,07	3,43	1,71	0,7	0,53	5,57	5,04
43	1,98	2	2,02	2,35	1,69	3,32	3,04	3,56	1,8	0,68	0,59	5,42	5,69
50	2,28	2,44	2,28	3,05	1,77	3,43	3,85	4,03	1,77	0,82	0,57	5,05	4,94
51	2,25	2,73	3,01	3,02	2,32	3,07	3,66	5,23	2,32	0,81	0,84	4,85	5,37
52	1,6	1,77	1,86	2,4	1,88	2,29	1,82	4,29	2,68	0,47	0,99	4,6	5,96
53	2,51	2,46	2,1	3,77	1,58	2,24	2,48	3,62	1,44	0,92	0,37	4,92	4,13

UF	ESCP92 93,	ESCP95 96	ESCP97 98	ESCP99 01	ESCP02 03	ESCP04 05,	ESCP06 07	ESCP08 09	EXPP92 93	EXPP95 96	EXPP97 98	EXPP99 01	EXPP02 03	EXPP04 05,	EXPP06 07	EXPP08 09
11	4,12	3,06	5,7	4,03	4,07	4,96	4,88	5,82	1,58	4,53	3,97	6,79	3,65	4,09	4,68	5,52
12	3,44	3,92	5,25	6,88	3,91	3,17	3,88	5,11	6,27	3,59	5,99	3,91	4,55	5,77	4,48	6,13
13	3,71	2,88	4,59	2,25	3,2	4,67	6,62	5,63	2,36	1,66	6,08	8,42	10,66	4,85	5,96	7,57
14	1	5,25	8	3,82	3,72	5,99	5,36	6,29	0,23	13	4,75	2,06	2,67	3,81	3,64	3,89
15	3,76	3,82	3,99	4,02	4,47	4,11	4,38	4,47	3,47	3,69	4,08	4,86	4,38	3,65	4,43	4,45
16	3	6,3	4,5	2,67	5,42	4,6	4,58	5,43	1,5	1,6	1	2,5	8,76	8,18	4,87	8,03
17	2,92	3,42	3,3	3,97	4,44	4,58	4,52	5,43	3,72	3,99	5,12	5,26	4,57	5,29	6,18	5,3
21	2,51	2,45	3,5	3,18	3,68	3,31	3,46	5,01	5,42	6,62	6,49	5,03	6,52	5,68	6,51	5,54
22	2,23	2,59	2,1	2,47	2,88	2,8	3,51	4,14	5,96	7,79	8,41	6,99	6,29	6,38	4,01	7,17
23	1,68	2,01	2,46	2,81	3,33	3,86	4,77	4,74	13,57	8,17	9,05	8,96	10,47	10,78	8,85	9,34
24	2,22	2,77	3,08	3,17	2,72	3,66	3,76	4,59	9,64	8,14	9,01	7,93	9,13	7,77	8,91	6,4
25	1,63	1,86	2,01	2,2	2,43	2,81	3,06	4,11	14,19	14,77	10,7	10,82	7,33	8,19	9,07	7,16
26	2,31	2,44	2,8	2,62	3,3	3,56	3,71	4,2	8,39	7,66	8,61	8,86	8,06	7,71	8,37	9,13
27	2,02	2,07	1,91	2,45	2,69	2,86	3,59	3,78	7,22	5,89	7,16	6,4	5,86	6,8	6,53	7,7
28	2,73	2,23	2,51	2,68	2,88	3,65	3,19	3,55	6,08	7,37	6,64	6,24	7,91	7,98	9,16	9,05
29	2,17	2,37	2,55	2,73	3,26	3,7	4,04	4,18	5,7	6,14	6,42	5,84	6,01	5,63	6,71	6,84
31	3,52	3,59	3,8	4,18	4,51	4,65	4,97	5,34	6,35	6,61	7,24	6,64	6,19	6,59	7,39	7,53
32	3,71	3,79	3,85	4,18	4,36	4,96	4,6	4,96	7,02	6,83	8,88	7,08	7,59	6,66	6,19	7,22
33	3,04	3,37	3,25	3,93	3,88	4,4	4,51	4,7	6,06	6,83	7,68	4,71	8,74	6,8	9,21	11,17
35	4,47	4,72	4,88	5,12	5,78	5,91	6,28	6,53	4,92	4,89	5,25	6,21	5,79	5,79	5,42	6,17
41	4,07	4,21	4,48	5,12	5,13	5,48	5,94	5,94	4,71	5,59	5,58	5,66	6,86	5,86	5,87	7,01
42	4,42	4,89	5,11	5,46	6,15	6,15	5,98	6,42	4,3	4,36	5,23	4,36	5,46	5,17	5,91	5,56
43	4,55	4,67	5,1	5,45	5,45	5,95	6,05	6,17	5,22	5,23	5,6	5,16	5,78	5,59	6,54	6,44
50	4,28	4,11	4,71	4,8	4,94	5,66	5,81	6,11	3,97	4,24	4,6	5,24	5,7	5,95	4,86	4,95
51	3,54	4,21	4,38	4,82	5,03	5,4	5,68	5,74	3,3	4,31	5,37	6,14	5,02	7,31	6,6	4,88
52	3,73	3,85	3,98	4,35	4,8	4,86	5,31	5,92	5,67	5,05	6,38	5,54	6,16	6,47	6,03	6,44
53	4,53	3,52	4,12	4,84	4,48	5,4	5,97	6,54	3,31	3,26	4,21	4,63	4,1	2,48	5,11	5,97

UF	WT92	WT95	WT97	WT99	WT02	WT04	WT06	WT08	TXT1 8	LNWT	LNWGT	MESCT	MEXPT
11	1,71	1,39	2,2	2,08	2,2	2,08	2,51	2,33	1,37	0,53	0,31	3,87	3,98
12	1,66	1,28	2,06	1,66	1,62	1,7	1,69	1,91	1,15	0,51	0,14	2,83	4,62
13	1,2	1,35	1,86	1,33	1,93	2	2,25	2,31	1,93	0,18	0,66	4,26	4,19
14	2,36	1,46	2,15	3,12	1,71	2,07	2,09	1,9	0,81	0,86	-0,21	4,77	4,62
15	1,5	1,21	1,6	1,93	1,66	1,68	1,72	1,95	1,3	0,41	0,26	3,33	4,17
16	3,25	2,93	1,12	1,56	2,34	1,99	3,65	2,43	0,75	1,18	-0,29	4,41	4,78
17	1,18	1,24	1,44	1,61	1,63	1,95	1,8	1,89	1,61	0,16	0,48	3,77	9,67
21	0,91	0,97	0,99	1,42	1,07	1,26	1,33	1,62	1,78	-0,09	0,57	3	6,37
22	0,62	0,97	0,89	0,98	0,99	1,09	1,18	1,6	2,59	-0,48	0,95	2,85	4,82
23	0,72	1	1,07	1,39	1,06	1,15	1,36	1,41	1,94	-0,32	0,67	3,17	8,35
24	1,04	1,1	1,54	1,21	0,92	1,24	1,38	1,54	1,48	0,04	0,39	3,1	5,65
25	0,63	1,07	1,23	1,18	1,19	1,33	1,75	1,58	2,49	-0,46	0,91	2,69	6,11
26	0,9	1,14	1,18	1,28	1,37	1,48	1,78	1,98	2,2	-0,1	0,79	3,13	5,58
27	0,83	0,91	1,13	1,12	0,99	1,25	1,52	1,42	1,71	-0,18	0,53	2,7	6,58
28	0,83	1,01	0,99	1,16	1,14	1,25	1,41	1,55	1,86	-0,18	0,62	2,79	11,13
29	0,92	1,12	1,14	1,46	1,34	1,49	1,69	2,07	2,25	-0,09	0,81	2,99	7,82
31	0,95	1,33	1,53	1,7	1,55	1,65	2,07	2,44	2,56	-0,05	0,94	3,99	7,02
32	0,98	1,28	1,51	1,64	1,26	1,46	1,99	2,14	2,18	-0,02	0,78	4,14	6,24
33	1,42	1,4	1,51	1,67	1,78	1,9	2,06	2,51	1,76	0,35	0,57	3,47	6,97
35	1,73	1,68	2,16	2,17	2,04	2,21	2,89	2,91	1,68	0,55	0,52	4,94	3,85
41	1,13	1,2	1,47	1,56	1,31	1,55	1,86	2,36	2,09	0,12	0,74	4,4	6,16
42	1,18	1,3	1,29	1,59	1,89	2	2,28	2,85	2,41	0,17	0,88	4,59	3,97
43	1,35	1,18	1,46	1,62	1,7	1,84	2,04	2,41	1,79	0,3	0,58	4,37	5,6
50	1,51	1,38	1,62	1,6	1,64	1,87	2,31	2,78	1,84	0,41	0,61	4,09	4,32
51	2,23	1,58	2,21	2,08	2,39	2,48	2,73	2,95	1,32	0,8	0,28	4,18	6,16
52	1,21	1,3	1,45	2	1,69	1,86	2,21	2,96	2,44	0,19	0,89	3,95	8,48
53	0,85	2,02	1,79	5,27	2,01	1,8	2,2	2,25	2,66	-0,17	0,98	5,3	4,51

UF	ESCT92 93	ESCT95 96	ESCT97 98	ESCT99 01	ESCT02 03	ESCT04 05	ESCT06 07	ESCT08 09	EXPT92 93	EXPT95 96	EXPT97 98	EXPT99 01	EXPT02 03	EXPT04 05	EXPT06 07	EXPT08 09
11	3,38	3,59	3,55	3,73	3,45	3,73	4,61	4,92	1,21	3,05	4,29	2,69	4,29	3,96	4,55	7,85
12	1,52	2,29	1	2,84	3,17	3,56	3,8	4,46	1,88	0,7	4,84	5,84	5,97	6,05	5,58	6,14
13	2,49	4,16	3,71	4,59	3,15	4,24	5,96	5,81	0,17	3,79	3,21	4,17	7,56	6,62	3,8	4,27
14	4	4,5	6	5,75	3,4	5,31	4,52	4,7	0,1	5	5,5	9,27	2,12	3,3	7,11	4,56
15	2,76	3,35	2,78	2,86	3,6	3,76	3,68	3,9	1,61	2,64	4,77	2,21	3,81	4,44	6,91	7,02
16	1	3,75	3,67	2,67	3,51	5,35	5,95	9,4	7,08	7,63	1,5	8,33	3	3,25	5,53	1,89
17	2,74	2,7	3,03	3,46	4,17	4,26	4,65	5,17	6,4	7,29	8,13	10,73	9,28	11,87	11,63	12,01
21	2,46	2,62	2,34	2,81	2,88	3,41	3,67	3,82	4	4,57	5,74	5,39	6,58	7,77	9,04	7,87
22	1,82	2,13	2,12	2,62	2,91	3,26	4,03	3,95	5,25	6,07	3,21	2,48	4,21	5,79	4,42	7,17
23	2	1,88	2,18	2,75	3,68	3,81	4,62	4,44	7,9	7,55	8,42	8,01	8,41	7,68	8,69	10,15
24	2,22	2,14	2,69	3,18	3	3,98	3,48	4,13	4,11	6,26	5,75	4,74	4,9	6,4	5,66	7,43
25	1,94	2,27	2,06	2,39	3	3,08	3,07	3,71	2,64	8,46	6,36	8,24	5,11	5,88	4,93	7,29
26	2,13	2,27	2,44	2,82	3,3	3,56	4,2	4,31	6,72	4,12	6,25	6,19	5,27	5,28	4,39	6,42
27	1,85	2,01	1,96	2,62	2,62	3,14	3,53	3,87	5,73	6,49	8,95	8,73	4,78	6,08	7,21	4,7
28	2,13	2,25	2,52	2,57	3,22	3,01	3,24	3,41	10,3	12,32	10,93	9,75	9,77	10,17	11,97	13,89
29	1,94	2,18	2,48	2,59	3,09	3,58	3,84	4,28	5,52	7,06	6,4	5,67	8,41	7,78	10,67	11,03
31	3	3,29	3,29	3,8	4,1	4,63	4,82	4,97	7,22	6,89	7,95	7,63	6,03	5,92	7,6	6,95
32	3,03	3,36	3,53	4,02	4,47	4,78	5,05	4,94	6,55	4,94	7,2	6,51	6,82	7,47	4,47	6
33	2,85	3,55	3,13	3,1	3,48	3,99	3,86	3,83	3,02	4,49	3,77	4,19	7,66	11,91	9,66	11,08
35	4,24	4,24	4,48	4,75	4,9	5,34	5,65	5,97	4,48	3,3	5,11	3,9	2,24	4,03	2,72	5,06
41	3,53	3,59	4,2	4,22	4,82	5,06	4,91	4,87	4,96	5,29	6,69	6,39	6,29	6,25	6,12	7,29
42	3,84	3,94	4,06	4,49	4,79	5,05	5,14	5,41	3,44	2,08	3,78	3,58	5,36	5	3,58	4,98
43	3,79	3,82	4,08	4,1	4,49	4,55	4,74	5,4	5,26	4,85	4,65	5,88	7	5,33	5,24	6,58
50	3,46	3,42	3,54	3,64	3,84	4,55	5,3	5,01	3,78	3,83	4,05	4,78	6,63	3,62	2,65	5,21
51	3,22	3,68	3,86	3,46	4,13	4,73	4,86	5,55	2,82	3,96	6,66	8,64	8,23	7,74	6,65	4,63
52	3,15	3,24	3,36	3,67	4,16	4,24	4,72	5,07	3,97	6,16	10,01	9,92	10,26	10,95	8,06	8,51
53	4,57	3,82	5,09	11,1	4,5	3,2	5,83	4,33	2,93	7,5	1,34	1,1	5,3	1,79	2,76	13,34

UF	CVANFAVEAC	TRAT92_93	TRAT95_96	TRAT97_98	TRAT99_01	TRAT02_03	TRAT04_05	TRAT06_07	TRAT08_09
11	0,03	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,05	0,04	0,06
12	0,03	0,01	0,03	0,04	0,04	0,01	0,02	0,03	0,05
13	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
15	0,24	0,01	0,13	0,13	0,27	0,25	0,3	0,33	0,51
16	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
17	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
21	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,03	0,04
22	0,17	0,01	0,38	0,28	0,14	0,11	0,15	0,1	0,22
23	0,18	0,01	0,5	0,27	0,12	0,1	0,16	0,1	0,16
24	0,02	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
25	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
26	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
27	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
29	0,05	0,02	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05
31	0,12	0,05	0,11	0,12	0,13	0,12	0,09	0,13	0,19
32	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
33	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02
35	0,98	0,19	0,75	0,79	1,08	1,19	0,98	1,41	1,43
41	0,47	0,15	0,21	0,33	0,45	0,79	0,45	0,37	1,01
42	0,17	0,1	0,08	0,09	0,15	0,2	0,18	0,18	0,41
43	0,21	0,09	0,09	0,15	0,22	0,3	0,19	0,18	0,46
50	0,06	0,09	0,04	0,05	0,07	0,09	0,05	0,04	0,08
51	0,2	0,12	0,05	0,13	0,23	0,42	0,24	0,12	0,25
52	0,12	0,09	0,06	0,09	0,13	0,18	0,12	0,11	0,18
53	0,03	0,03	0,02	0,05	0,03	0,02	0,02	0,02	0,04