



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
CURSO DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM AGROECOSISTEMAS SUSTENTÁVEIS DA AMAZÔNIA

ISMAEL MATOS DA SILVA

IDENTIFICAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DE PÓLOS POTENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO  
NO ESTADO DO PARÁ

Belém  
2009



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
CURSO DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM AGROECOSISTEMAS SUSTENTÁVEIS DA AMAZÔNIA**

**ISMAEL MATOS DA SILVA**

**IDENTIFICAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DE PÓLOS POTENCIAIS DE  
DESENVOLVIMENTO NO ESTADO DO PARÁ**

Curso de Doutorado em Ciências Agrárias  
Área de concentração Agroecossistemas  
Sustentáveis da Amazônia, para obtenção  
Do título de Doutor.

Orientador: Antônio Cordeiro de Santana

Belém  
2009

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA  
CURSO DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM AGROECOSISTEMAS SUSTENTÁVEIS DA AMAZÔNIA**

**ISMAEL MATOS DA SILVA**

**IDENTIFICAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DE PÓLOS POTENCIAIS DE  
DESENVOLVIMENTO NO ESTADO DO PARÁ**

Banca examinadora

---

Prof. Dr. Antônio Cordeiro de Santana - Orientador  
Universidade Federal Rural da Amazônia

---

Prof. Dra. Gisalda Carvalho Filgueiras  
Universidade Federal do Pará

---

Prof. Dr. Manoel Malheiros Tourinho  
Universidade Federal Rural da Amazônia

---

Prof. Dr. Sérgio Castro Gomes  
Universidade da Amazônia

---

Prof. Dr. Marcel do Nascimento Botelho  
Universidade Federal Rural da Amazônia

“Muitas vezes, a única coisa que existe  
entre um homem e o que ele quer da vida  
é a vontade de tentar e a certeza de que é possível”

Richard M. Devos.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela vida, saúde e pela certeza de que, mesmo diante das agruras da vida, haverá um novo amanhã, um novo sol e novas oportunidades.

Aos meus pais, irmãos e irmãs e demais familiares e amigos, pelo inventivo e apoio que nunca faltaram.

Ao Professor Dr. Antônio Cordeiro de Santana pelas palavras de orientação e estímulo e pela sua amizade leal, grato.

Aos demais professores do curso, que sacrificaram o tão escasso tempo para partilhar um pouco, do muito conhecimento acumulado ao longo dos anos.

Aos colegas de turma do doutorado pela convivência e vínculos fraternos de amizade que foram firmados.

Aos amigos de trabalho e de pesquisa pela amizade, apoio e compartilhamento de experiências e conquistas, nominalmente faço referência ao Professor e pesquisador Alfredo K. O. Homma, ao Professor e amigo Rubens Cardoso da Silva, à Professora e amiga Gisalda C. Filgueiras, à Professora Sandra Ávila, Dra. Simone Salame, sinceramente grato.

À minha fiel companheira, que tem sido um presente de Deus pra mim, muito obrigado.

A todos os amigos e colegas que direta e indiretamente contribuíram com boas palavras, auxiliando na busca de novos materiais de pesquisa e no incentivo nas horas mais difíceis, muito obrigado.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	
RESUMO	
ABSTRACT	

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	14
1.1 OBJETIVOS	16
<b>1.1.1 Geral</b>	16
<b>1.1.2 Específicos</b>	16
1,2 HIPÓTESE	17
<b>2 CONCEITOS OPERACIONAIS BÁSICOS E ESTRUTURA TEÓRICA DE APOIO</b>	18
2.1 CONCEITOS OPERACIONAIS BÁSICOS	19
<b>2.1.1 Espaço e Região</b>	19
<b>2.1.2 Região e critérios de regionalização</b>	20
<b>2.1.3 Estruturas Produtivas</b>	21
2.1.3.1 Cadeia Produtiva e Agronegócio	21
2.1.3.2 Arranjos Produtivos Locais - APL	23
2.1.3.3 Pólos de Desenvolvimento	24
<b>2.1.4 Desenvolvimento Endógeno: um novo paradigma</b>	27
2.2 TEORIA DE APOIO	32
<b>2.2.1 A Teoria do Lugar Central</b>	33
<b>2.2.2 O modelo de Von Thünen</b>	34
<b>2.2.3 O modelo de Weber</b>	38
<b>2.2.4 A localização segundo August Lösch</b>	44
<b>2.2.5 Integrando localização, aglomeração e inovação</b>	51
<b>3. METODOLOGIA</b>	54
3.1 ÁREA DE ESTUDO E FONTE DE DADOS	54
3.2 MODELO EMPÍRICO	54
<b>3.2.1 Medidas de Localização e Especialização</b>	54
<b>3.2.2 Metodologia de regionalização: O Modelo Gravitacional</b>	59
3.2.2.1 A forma estrutural do Modelo Gravitacional Geral	60
3.2.2.2 Hipóteses do Modelo	64
3.2.2.3 Medidas de Centro de Massa e Distância	64
3.2.2.4 A Forma Funcional do Modelo Gravitacional	65
<b>3.2.3 O Modelo Econométrico</b>	66
<b>3.2.4 Análise Exploratória de Dados Espaciais - AEDE</b>	67
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	72
4.1 MAPEAMENTO DE ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS	72
4.2 IDENTIFICAÇÃO DE REGIÕES NODAIS: O MODELO GRAVITACIONAL	95
4.3 O MODELO POTENCIAL E AS CURVAS DE <i>ISOPOTENCIAIS</i>	104
<b>4.3.1 Delimitação das áreas de influência do pólo potencial de Belém</b>	104
<b>4.3.2 Delimitação das áreas de influência do pólo potencial de Marabá</b>	107

<b>4.3.3 Delimitação das áreas de influência do pólo potencial de Santarém</b>	113
<b>4.3.4 Delimitação das áreas de influência do pólo potencial de castanhal</b>	116
<b>4.4 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS - AEDE</b>	120
<b>5 CONCLUSÕES</b>	128
<b>5.1 CONCLUSÕES</b>	128
<b>6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	131
<b>ANEXOS</b>	137

## LISTA DE TABELAS

1. Disposição geográfica por tipo de arranjo produtivo nos municípios do Estado do Pará, 2009.	72
2. Descrição dos APL potenciais agregados segundo dados da RAIS/TEM para o Estado do Pará.	76
3. Distribuição espacial dos APL por mesorregião do Estado e valores de ICN, PIB e Empregos, 2009.	80
4. Concentração de APL inter-relacionados* em atividades do agronegócio e/ou do negócio florestal no Pará, por mesorregião, 2009.	83
5. Concentração de APL da classe II, quatro a seis concentrações de atividades produtivas, no Pará, por mesorregião, 2009	85
6. Concentração de APL da classe III, uma a três concentrações de atividades produtivas, no Pará, por mesorregião, 2009.	87
7. Distribuição dos APL por conjunto de atividades que representam, por mesorregião do Estado, 2009.	89
8. Relação de Municípios com “integração” de atividades Agropecuárias e/ou florestais nos APL, 2009.	93
9. <i>Ranking</i> dos municípios do Estado do Pará segundo o grau de hierarquização obtido por meio do Índice Gravitacional Normalizado – IGN, 2009.	97
10. Comparação de valores de IDH e PIB para alguns municípios do Estado, 2009.	99
11. Pólos potenciais do Estado do Pará hierarquizados por meio do Índice Gravitacional Normalizado – IGN e pelo critério do número de APL, 2009.	100
12. Relação das áreas de influência do pólo potencial de Belém, 2009.	105
13. Áreas de Influência do pólo potencial de Marabá, 2009.	109
14. Relação das áreas de influência do pólo potencial de Santarém e os indicadores de potencial, 2009.	114
15. Relação das áreas de influência do pólo potencial de Castanhal e os indicadores de potencial, 2009.	118
16. Municípios do Pará com padrão espacial alto-alto para a variável PIB, 2009	122

## LISTA DE FIGURAS

1: Distribuição do uso do solo agrícola. Adaptado de Fujita (2002) e Clemente (1994).	35
Figura 2: Redução do Custo de Transporte e Intensificação da Concorrência, (RICHARDSON, 1981)	37
Figura 3: Mapa de Isodapanas, Clemente (1994).	40
Figura 4: O triângulo locacional de weber. Adaptado de Polése (1998) e Santos et al. (2005).	41
Figura 5: Curva Espacial de Demanda de Lösch, Clemente (1994).	45
Figura 6. Cone de Demanda de Lösch. Adaptado de Haddad, et al. (1989), Santos et al (2005).	47
Figura 7: Linha de Substituição de Dispêndio (Richardson, 1981).	50
Figura 8: Ciclos Econômicos Scumpeterianos: flutuações econômicas de longo prazo adaptado de Souza, (2005).	52
Figura 9: Gráfico de Moran para análise espacial local adaptado de Anselin, (1996).	70
Figura 10: Distribuição percentual dos APL da classe II por mesorregião do Estado do Pará, 2007.	84
Figura 11: Distribuição espacial dos arranjos produtivos com uma a três especializações, por mesorregião do Estado do Pará.	86
Figura 12: Distribuição percentual dos arranjos produtivos locais do Estado por mesorregião	88
Figura 13. Disposição dos pólos potenciais de desenvolvimento do Estado do Pará.	101
Figura 14. Região pólo e inter-relações potenciais com as áreas de influência.	102
Figura 15. Distribuição das áreas de influência em torno do pólo potencial Belém.	103
Figura 16. Estrutura hierárquica e a interdependência entre as áreas de influência e o pólo potencial Belém.	107
Figura 17: Distribuição espacial das <i>isopotenciais</i> do pólo potencial de Marabá em relação à suas áreas de influência.	110
Figura 18: Ligações de interdependência entre as áreas de influência da mesorregião Sudeste e o pólo potencial de Marabá.	112
Figura 19: Configuração das interdependências das áreas de influência do pólo potencial de Santarém.	115
Figura 20: Configuração espacial das <i>isopotenciais</i> em relação ao pólo potencial de Santarém.	120
Figura 21: Curvas de <i>isopotências</i> do pólo potencial de Castanhal no Estado do Pará.	121

Figura 22: Gráfico de Moran para a variável PIB do Estado do Pará.	120
Figura 23: Indicador Local de Associação Espacial para a variável PIB no Estado do Pará.	121
Figura 24: Indicador Local de Associação Espacial para a variável PIB <i>per capita</i> no Estado do Pará.	123
Figura 25: Distribuição do número de APL nos municípios em relação à média do Estado do Pará.	1124

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APL	Arranjo Produtivo Local
AEDE	Análise Exploratória de Dados Espaciais
CEDEPLAR	Centro de Planejamento e Desenvolvimento Regional
CIF	Cost, Insurance and Freight
FPB	Free on Board
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICN	Índice de Concentração Normalizado
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IGN	Índice Gravitacional Normalizado
IHH	Índice de Hirschman-Herfindahl
IPR	Índice de Participação Relativa
iv	Índice Gravitacional Potencial
Km	Quilômetros
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCA	Análise de Componentes Principais
PIB	Produto Interno Bruto
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
QL	Quociente Locacional
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
REDESIST	Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais
SAGRI	Secretaria de Agricultura
SEDECT	Secretaria de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia
SEDURB	Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Regional

## IDENTIFICAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DE PÓLOS POTENCIAIS DE DESENVOLVIMENTO NO ESTADO DO PARÁ

RESUMO: O trabalho enquadra-se na área de desenvolvimento regional e teve como objetivo identificar e hierarquizar pólos de desenvolvimento no Estado do Pará. Foram utilizadas três metodologias: a primeira foi a de identificação de APL por meio dos índices de localização e especialização de atividades produtivas. A segunda consistiu no emprego do modelo gravitacional para identificar e hierarquizar os centros de polaridade econômica no Estado e, a terceira, permitiu construir as linhas de *isopotenciais* definindo o alcance de dominância dos pólos sobre suas áreas de influência, ou regiões periféricas. Os dados utilizados na pesquisas foram provenientes da Relação Anual de Informação Social – RAIS, que sistematiza a base de dados de emprego formal no Brasil, por município das unidades da federação. Dados de Produto Interno Bruto e População do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ocorre em uma gama de municípios do Estado aglomerações produtivas com conexões com o agronegócio, negócio florestal, extrativismo mineral, comércio e serviços. Constatando-se que há uma correlação positiva entre os APL com essas características e o PIB dos municípios em que elas ocorrem, ou seja, quanto maior os vínculos entre APL de um dado elo da cadeia produtiva, mais próspera a economia do município. Os resultados obtidos mostraram que existe em uma gama de municípios do Estado arranjos produtivos que apresentam vínculos de complementaridade na cadeia produtiva, como pecuária e agroindústria animal, exploração florestal e madeira e mobiliário, dentre outros. Os pólos identificados e hierarquizados foram, nesta ordem: Belém, Marabá, Santarém e Castanhal. O trabalho identificou ainda relação de transitividade entre municípios polarizados por Belém e Castanhal, assim sendo a movimentação destes em relação aos pólos dominantes será estabelecida pela força de atração medida pelo Índice Gravitacional Normalizado. O trabalho contribui para formação de políticas de desenvolvimento regional porque orienta o aporte de recursos em atividades produtivas com ampla capacidade de gerar efeitos multiplicadores de renda e emprego. Além disso, no domínio do conhecimento científico, propõe a construção de Índices Gravitacionais Normalizados que proporcionam resultados mais completos na determinação e hierarquização de regiões pólo.

Palavras-chave: Desenvolvimento Regional, Pólos de Desenvolvimento, Índices Gravitacionais Normalizados, Estado do Pará.

## IDENTIFICATION AND HIERARCHIZATION OF POTENTIAL DEVELOPMENT POLES OF IN THE PARÁ OF STATE

**ABSTRACT:** The study is framed in the area of regional development and it had as objective identifies and to hierarchy development poles in the State of Pará. Three methodologies were used: the first was the one of identification of APL through the location indexes and specialization of productive activities. The second consisted in job at gravitational model to identify and to hierarchy the economical polarity in center State and, the third, allowed to build the isopotenciais lines defining the reach at dominance of the poles on their influence areas, or outlying areas. The data used in the researches were coming of the Annual Relationship of Social Information – RAIS that systematizes the base of data of formal job in Brazil, for municipal district units of federation units. Data of Gross domestic product (GDP) and Population of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). It happens in a range of municipal districts of the State productive gatherings with connections with the agribusiness, forest business, mineral resources, trade and services. Being verified that there is a positive correlation among APL with those characteristics and GDP of the municipal districts in that they happen, in other words, as larger the bonds among APL of a die link of the chain productive, more prosperous the economy of the municipal district. The obtained results showed that it exists in a range of municipal districts of the State productive arrangements that you/they present complementarity bonds in the productive chain, as livestock and animal agribusiness, forest exploration and wood and furniture, among others. The identified and nested poles were, in this order: Belém, Marabá, Santarém and Castanhal. The work still identified transitivity relationship among municipal districts polarized by Belém and Castanhal, like this being the movement of these in relation to the dominant poles will be established by the force of measured attraction by the Normalized Gravitational Index. The work contributes to formation of politics of regional development because it guides the contribution of resources in productive activities with wide capacity of generating effects multipliers of income and job. Besides, in the domain of the scientific knowledge, it proposes the construction of Gravitational Indexes Normalized that you/they provide more complete results in the determination and hierarchization of areas pole.

**Keyword:** Regional development, Poles of Development, Normalized Gravitational Indexes.

## 1 INTRODUÇÃO

O trabalho enquadra-se na área de desenvolvimento regional e busca a identificação de pólos potenciais de desenvolvimento no Estado do Pará, visando contribuir para a definição de uma agenda de planejamento socioeconômico, incorporando-se aos estudos de Arranjos Produtivos Locais (APL) já desenvolvidos sobre importantes produtos capazes de imprimir uma nova dinâmica ao desenvolvimento local. Assim o trabalho soma esforços no sentido de gerar conhecimento científico para o aprimoramento de critérios econômicos que possibilite definir áreas geográficas com potencial para estruturação de conglomerados econômicos que promovam o desenvolvimento local sustentado.

A identificação de pólos produtivos e suas áreas de influência com base na interação econômica e na hierarquia de poder de atração e/ou repulsão, bem como suas implicações socioeconômicas e ambientais nas áreas geográficas estudadas, ou seja, os municípios paraenses, se constituem as unidades espaciais da pesquisa.

As aglomerações industriais têm sido importantes para a formação de pólos econômicos em todo país. Estudos desenvolvidos por Lemos et al. (2000) têm mostrado que as políticas de âmbito nacional devem ter uma dimensão localizada, focando a dinâmica desigual do desenvolvimento regional e urbano, além de afirmar que a solução para o problema dos vazios econômicos dos macropólos não está em políticas de isenção fiscal, mas no adensamento das cadeias produtivas, principalmente de base mineral.

Pesquisas focadas no contexto da Amazônia mostram que a estruturação de cadeias produtivas com capacidade para a formação de aglomerações econômicas podem gerar fortes e positivos efeitos multiplicadores sobre a economia local, potencializando o desenvolvimento de microrregiões que, atualmente, apresentam índices de bem-estar abaixo dos níveis aceitáveis pelas instituições de pesquisa e desenvolvimento, nacionais e internacionais (SANTANA, 2004). Adicione-se a isso, o crescimento dos centros urbanos e rurais que exercem uma forte pressão antrópica sobre as áreas que dispõem de recursos naturais acelerando assim, processos inadequados de

exploração e alocação de recursos naturais da Amazônia e que se acredita, sejam mais intensos em áreas próximas dos pólos econômicos potenciais.

O desafio de tornar possível a estruturação dessas aglomerações requer investimentos na formação de um parque industrial com uma atividade motriz que promova o surgimento de indústrias induzidas produtoras de bens de consumo final. Além disso, é igualmente necessário investir na geração de tecnologia e na formação de capital social e humano. Tais iniciativas em parte, devem ser induzidas pelo Estado, sobretudo com ações estruturantes de construção, ampliação e melhorias de portos, aeroportos, ferrovias e estradas, serviços básicos de saúde, saneamento, habitação, organização social e formação e qualificação de mão-de-obra.

No intuito de criar as condições estruturantes fundamentais para alicerçar uma política de desenvolvimento duradoura e sustentável, os governos federal e estadual, por meio do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC têm destinado ao Estado do Pará recursos expressivos da ordem de R\$ 76 milhões para a primeira etapa da Plataforma Logística Intermodal de Transportes de Marabá; R\$ 35 milhões na construção, recuperação e revitalização dos Distritos Industriais de Marabá, Barcarena, Santarém, Icoaraci e Ananindeua; e ainda na ampliação da malha rodoviária do Estado no sentido de torná-lo competitivo frente às oportunidades e desafios da globalização.

Todavia a missão de criar tais condições estruturantes e tornar possível a formação de pólos de desenvolvimento extrapola a necessidade de infra-estrutura física, como portos, aeroportos e estradas, mas requer também a geração de processos coletivos de aprendizagem, criação de fluxos estratégicos de informação e conhecimento.

Considerando-se que a concentração setorial e espacial de atividades econômicas requer o emprego racional de soma expressiva de recursos em investimentos públicos e privados, o problema que se apresenta é como elencar as atividades-chave, capazes de gerar forças propulsoras e efeitos positivos sobre uma dada região geográfica?

Espera-se que o resultado deste trabalho tenha aplicabilidade para os órgãos públicos e privados balizarem suas decisões de investimento em atividades econômicas

no Estado do Pará, gerando subsídios para a tomada de decisão racional, centrada nos pólos identificados e hierarquizados, bem como em suas áreas de influência. O que implica em um novo sentido para o desenvolvimento regional local, uma vez que os efeitos gerados com a estruturação de pólos identificados poderão fluir do sentido local para o regional, respeitando-se as potencialidades das micro e mesorregiões. O resultado será a combinação de crescimento econômico com promoção social e qualidade de vida da população, menor impacto nos recursos naturais, por meio do aumento do nível de emprego e da geração de renda.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Geral

O objetivo foi identificar e hierarquizar aglomerações produtivas com potencial para se transformarem em pólos dinâmicos de desenvolvimento local e sustentável no Estado do Pará.

### 1.1.2 Específicos

- a) Identificar aglomerações produtivas setorialmente especializadas e sua distribuição espacial;
- b) Posicionar com base no Índice Gravitacional Normalizado as aglomerações produtivas no contexto da polarização econômica;
- c) Determinar e analisar a coexistência de autocorrelação espacial entre os municípios paraenses para as variáveis de análise.
- d) Contribuir para a tomada de decisão das instituições governamentais e da sociedade organizada para o planejamento do desenvolvimento local e sustentável.

## 1.2 HIPÓTESES

A hipótese básica deste estudo foi:

A alocação de recursos é mais eficiente quando privilegia atividades produtivas que formam arranjos espaciais por serem capazes de promover o desenvolvimento local de forma rápida e sustentável;

## **2. CONCEITOS OPERACIONAIS BÁSICOS E ESTRUTURA TEÓRICA DE APOIO**

A teoria dos pólos foi desenvolvida por Perroux (1965) e apóia-se nos postulados teóricos de localização de Von Thünen, Weber, e Losch, ao considerar os pólos industriais que surgem em torno de uma aglomeração urbana importante, em torno das grandes fontes de matérias-primas, nos locais de passagem de fluxos comerciais significativos e/ou em torno de uma grande área agrícola (PERROUX, 1965; AZZONI, 1982; SOUZA, 2005).

A formação de pólos compreende a concentração setorial e espacial de atividades industriais. Um pólo de desenvolvimento tem forte identificação geográfica, por ser produto das economias de aglomeração geradas pelos complexos industriais, que são conjuntos de atividades ligadas por relação de insumo-produto. Estes complexos são liderados por uma ou mais indústria motriz, capaz de promover transformações estruturais e expandir o produto e o emprego no meio em que está inserida. Isto se dá em função dos efeitos de atração e repulsão que a empresa motriz exerce sobre empresas que gravitam em seu torno por meio de uma relação de insumo-produto, ou seja, fornecendo insumos e demandando produtos para elaboração de bens de consumo intermediário e final, desencadeando o crescimento local e regional (POLESE, 1998; SOUZA, 2005).

A relação entre pólos de desenvolvimento e a teoria da localização se dá por meio de economias de aglomeração geradas nos centros urbanos e industriais como consequência das relações de trocas interdependentes entre as indústrias motrizes e as empresas satélites, bem como das economias externas geradas pelas infra-estruturas existentes nos complexos urbanos, pela concentração dos consumidores e de mão-de-obra especializada, bem como pela disponibilidade de serviços.

Por conta dessa relação e com o intuito de dar base a análise desenvolvida nesta tese faz-se neste capítulo uma abordagem acerca dos conceitos sobre pólos e, ainda, uma apresentação sucinta das principais teorias sobre localização. Concluindo esta etapa com uma síntese do modelo geral de Walter Isard que considera os modelos, anteriormente construídos, casos particulares de sua teoria. Finalmente é feita uma

discussão sobre desenvolvimento endógeno, como um novo paradigma de desenvolvimento, que se propõe a atender às necessidades das empresas, organizações, instituições e sociedade local com o objetivo de promover o bem-estar econômico.

## 2.1 CONCEITOS OPERACIONAIS BÁSICOS

### 2.1.1 Espaço e Região:

A definição envolve aspectos geográficos, históricos sociais e econômicos e, abarca fatores naturais e sua interação com o social, o cultural e o econômico. O espaço é desta forma um produto material, pois surge da relação natural entre o espaço e o homem, o que lhe confere forma e significado social, no qual a sociedade se desenvolve (LOPES, 2001; LOPES, 2005).

Geograficamente o espaço junta o traçado dos acidentes físicos, continentes, mares, montanhas e cursos de rios sobrepondo-se a estes a origem humana, formada por linhas de relações terrestres, marítimas e aéreas, com lugares de encontro e pontos de irradiação dando sentido espacial às cidades, formando, no conjunto, a estrutura do espaço geográfico (ANDRADE, 1977).

No campo econômico, com base na noção de espaço abstrato da matemática e de espaço geográfico, os espaços são definidos pelas relações que existem entre os elementos econômicos e apresentam três dimensões fundamentais: o espaço como conteúdo de um plano, como campo de forças e como conjunto homogêneo (CLEMENTE; HIGACHI, 2000):

- a) Espaço de Planejamento: refere-se a área física de abrangência de um processo de decisão de uma empresa, ou de um órgão público e atinge todo o território sob sua influência ou impacto, ou seja, a área de abrangência de uma política regional, por exemplo;
- b) Espaço Polarizado: está relacionado com a idéia de uma força gravitacional de atração e outra de repulsão e surge em função das concentrações de população e produção;

c) Espaço Homogêneo: é dito que do espaço que não se altera em relação a alguma variável econômica de interesse como renda, preço, produção, população e outras, que podem ser utilizadas para sua delimitação.

Na sociologia o espaço é concebido como o lugar onde um indivíduo, um grupo, ou um conjunto humano evolui e onde as estruturas são comandadas por fatores ecológicos e modelos culturais (ANDRADE, 1977).

No presente estudo focaliza-se o conceito de espaço do ponto de vista geográfico e econômico, ou seja, das relações territoriais envolvendo sociedade e produção física no tempo e ainda, o espaço polarizado.

### **2.1.2 Região e critérios de regionalização**

Assim como a definição de espaço, definir região não é tarefa simples, pois inclui finalidade e outras subjetividades. Assim para Lopes (2001) o conceito envolve um lado formal e outro funcional. No primeiro trata-se de uma área geográfica dotada de uniformidade relativa ou homogeneidade em relação a um dado atributo ou variável de ordem física, econômica, social e política; e no segundo, busca-se a compreensão da região no sistema, ou seja, suas relações de interdependência. De posse disso é aceitável perceber uma região geográfica como sendo um conjunto de componentes bióticos e socioeconômicos com limites definidos. Basicamente destacam-se três critérios de delimitação de uma região:

- a) Homogeneidade: refere-se à limitação geográfica das variáveis que caracterizam a região e está vinculado a objetivos específicos de estudos e políticas como o diagnóstico de potencialidades da região, ou elaboração de um plano de desenvolvimento;
- b) Polaridades: agrupamentos de áreas geográficas contíguas que apresentam grau de interdependência elevado. Neste tipo de região as relações econômicas internas são mais intensas do que às externas, e exerce um campo de atração ou repulsão sobre a outra;
- c) Planejamento: apóia-se na homogeneidade e na polarização para a tomada de decisão de cunho público ou privada, sendo útil para elaboração de políticas de desenvolvimento regional.

### 2.1.3 Estruturas Produtivas

#### 2.1.3.1 Cadeia Produtiva e Agronegócio

No início do século XX a economia do café associada à valorização do dólar e à influência cultural dos imigrantes europeus promoveu uma nova dinâmica no processo de industrialização com a alavancagem da indústria de bens de consumo e de máquinas e equipamentos leves e pesados, o que possibilitou uma relação mais próxima entre a agricultura e a indústria por meio da diversificação da produção interna e pela transição para uma economia industrial integrando os mercados nacionais de alimentos, de trabalho e de matérias-primas, consolidadas nos anos de 1950 (SANTANA, 1994)

As transformações ocorridas na economia decorreram, dentre outros, em função do novo padrão de desenvolvimento da indústria e de uma nova dinâmica de urbanização que “puxava” a produção da indústria para atender o mercado interno em expansão. A partir de então, a indústria condicionou as transformações do setor agrícola, que passou a produzir para o mercado. O aprofundamento das relações da agricultura, agora não mais autônoma, tornou o setor dependente de insumos modernos, no esforço de aumentar a produtividade fazendo uso de tratores e fertilizantes. (KAGEYAMA, 1990; CARVALHO, 1992).

A modernização da agricultura dependia das importações de insumos, máquinas e equipamentos, o que limitava seu aprofundamento e domínio das atividades agropecuárias, até que por meio da integração de capitais, ocorre a ruptura com o complexo rural passando a existir um novo padrão de agricultura integrada ao capital industrial, financeiro e agrário, verticalmente integrado às agroindústrias observando-se de um lado, os efeitos em cadeia retrospectivos, ou seja, ligações com o setor de insumos que cria uma configuração intersetorial vinculando as indústrias para a agricultura com a agricultura propriamente dita (ou, produção dentro da porteira), e as agroindústrias processadoras, ou vínculos prospectivos, que aportam investimentos no setor que utiliza a produção (HIRSCHMAN, 1976; MALUF; WILKINSON, 1999; MAZZALI, 2000).

Até a década de 1960 a necessidade de importar insumos e equipamentos agrícolas limitava o aprofundamento das transações na base técnica de produção brasileira, o que passou a mudar a partir da institucionalização do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), que redirecionou os investimentos e permitiu os estreitamentos das relações entre a agricultura e a indústria. No conjunto do plano destacam-se os programas de substituição de importações para insumos modernos, de investimentos em infra-estrutura rural, de reorganização dos serviços de extensão e pesquisa agrícola e de crédito subsidiado para promover a industrialização da agricultura (SANTANA, 1994).

Notadamente dois grupos econômicos se vinculam à agricultura: a montante, ou encadeamentos retrospectivos, formado por um conjunto de atividades econômicas que oferecem produtos e serviços para a agricultura e, a jusante, ou encadeamentos prospectivos, formados pelo conjunto de indústrias de transformação que utilizam os produtos da agricultura como matéria-prima.

O desenvolvimento da agricultura passou a ser observado e analisado sob o enfoque do desenvolvimento industrial, em que o marco referencial assenta-se nos trabalhos de pesquisas de John Davis e Ray Goldberg, nas décadas de 1950 e 1960, que associaram o crescimento da agricultura com o crescimento da indústria, mais precisamente das agroindústrias (CARVALHO, 1992).

Neste contexto, segundo Goldberg (1990), o conceito de *agribusiness* representa:

*“As atividades da agricultura, e as atividades que a ela se relacionam, situadas fora das fazendas, não podem ser vistas como segmentos isolados de um sistema vertical de alimentos de valor adicionado, desde o fornecimento de insumos agrícolas, agricultores, montadoras, processadores e distribuidores, até o consumidor final”.*

O conceito criado por Davis e Goldberg mostra que a economia não é mais trissetorial e a agricultura não se restringe a um setor autônomo, mas vincula-se de um lado as indústrias de insumo, máquinas e equipamentos e, de outro, às indústrias de transformação (agroindústria) até chegar ao consumidor final.

Uma particularização do conceito de *agribusiness* direcionado a um ponto específico define cadeia produtiva, que segundo Santana (2004), “parte da identificação de uma matéria-prima e por uma sucessão de operações de transformação industrial desta em produto intermediário e/ou em produto final, dissociáveis e separáveis, bem como a sua distribuição até chegar ao consumidor”.

O conceito de cadeia produtiva é importante para a análise deste trabalho porque em seus elos, seja a montante ou a jusante da produção da matéria-prima, podem se formar algum tipo de aglomeração econômica em forma de arranjos produtivos, como já observados na cadeia da pesca, do couro, da pecuária de corte e de leite, da madeira e artefatos de madeira, e de frutas da Amazônia (SANTANA et al., 2008; SANTANA et al., 2004; SANTANA, 2004).

#### 2.1.3.2 Arranjos Produtivos Locais – APL

A concentração espacial de estruturas produtivas especializadas tem sido foco de pesquisas recentes, que independentemente da nomenclatura, objetiva identificar um sistema social de produção, com menor ou maior complexidade que se produz em certo território.

No Brasil a Redesist define aglomeração produtiva especializada como:

*“Arranjos Produtivos Locais são aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais - com foco em um conjunto específico de atividades econômicas - que apresentam vínculos mesmo que incipientes. Geralmente envolvem a participação e a interação de empresas - que podem ser desde produtoras de bens e serviços finais até fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outros - e suas variadas formas de representação e associação. Incluem também diversas outras instituições públicas e privadas voltadas para: formação e capacitação de recursos humanos (como escolas técnicas e universidades); pesquisa, desenvolvimento e engenharia; política, promoção e financiamento.”*

O conceito da Redesist se ajusta a realidade brasileira e, principalmente, da Amazônia, pois os vínculos ou ligações existentes no sistema produtivo local, especialmente nas cadeias produtivas estruturadas são incipientes, com alto grau de

informalidade, fragilidade das relações entre os agentes, baixo nível tecnológico, limitada capacidade inovativa, dentre outros, o que torna a estrutura produtiva longe do “tipo ideal”, daí a coerência do conceito de Arranjo Produtivo Local – APL, uma vez que reflete melhor a realidade das relações produtivas locais (AMARAL NETO, 2000; SANTANA, 2004).

A elucidação destes conceitos é importante para a compreensão desta pesquisa, por que a idéia desenvolvida na abordagem de pólos de desenvolvimento abarca em um mesmo território, um conjunto de APL com atividades afins e concorrentes.

### 2.1.3.3 Pólos de Desenvolvimento

Segundo Clemente (1994) e Polése (1998) as origens do conceito de pólo remontam os estudos de Perroux (1965) e, posteriormente Isard et al. (1966) e Hirschman (1976), que, dentre outros, utilizaram o conceito em estudos de desenvolvimento regional. Um ponto comum no conceito é que as cidades, por concentrarem economias de aglomeração, desempenham papel importante na dinamização de processos autônomos de desenvolvimento.

Para Perroux (1977), o pólo decrescimento é o “conjunto de unidades matrizes que criam efeitos de encadeamento sobre outros conjuntos definidos no espaço econômico e geográfico” e ainda como “unidade motriz em um determinado meio”. Funcionalmente o pólo é uma indústria que, pelos fluxos de produtos e de renda que pode gerar condiciona a expansão e o crescimento de indústrias tecnicamente ligadas a ela (polarização técnica), determina a prosperidade do setor terciário, por meio das rendas que gera (polarização pela renda), e produz um aumento da renda regional, graças à concentração de novas atividades em uma zona determinada, mediante a perspectiva de poder dispor de certos fatores de produção existentes nessa zona (polarização psicológica e geográfica) (PAELINCK, 1977).

A força motriz de um pólo é concebida como sendo exercida por uma indústria motriz, que está definida na região, ou seja, exerce essencialmente sua influência sobre o espaço econômico da região dentro da qual a intensidade das relações internas da empresa é maior que a correspondente à suas relações com outras regiões. Trata-se de

uma empresa importante que exerce seu domínio sobre a região, por meio da intensidade absoluta e relativa dos fluxos de bens e serviços que troca com as outras unidades econômicas da região (KLAASSEN, 1977; PAELINCK, 1977).

A empresa motriz exerce sua influência sobre a região de duas maneiras: por meio de uma ação sobre os fluxos tanto os atuais como os futuros, neste caso com base nas previsões que a empresa vai trabalhar e, a segunda, pelas conseqüências das inovações técnicas da empresa dominante sobre as rendas reais disponíveis na região, sobre as técnicas de fabricação e sobre os custos intermediários das outras empresas que utilizam os produtos da empresa principal.

As empresas concentradas em um dado espaço geográfico estabelecem, entre si, relações de troca e técnicas estreitas de acordo com a atividade econômica que desempenham, de modo que os gastos de um setor geram gastos em outros setores, provocados pelos efeitos multiplicadores, que por sua vez são mais intensos, quanto mais integradas forem as relações.

Na região industrial ou rural, o aumento da renda disponível por unidade de consumo provém, como primeira aproximação, dos fluxos das rendas distribuídas entre a população economicamente ativa. Estas rendas, ou parte delas, são gastas no próprio local assegurando o funcionamento do comércio e, por extensão, do setor terciário. Como uma região não é fechada alguns elementos beneficiários das rendas geradas na região polarizada residem fora dela, canalizando parte de suas rendas no comércio localizado fora da região, extrapolando-se benefícios para outras regiões próximas (ANDRADE, 1977; PAELINCK, 1977).

A concentração geográfica de indústrias pode originar zonas de desenvolvimento devido aos efeitos de complementaridade, pois a presença de indústrias específicas, como indústria têxtil ou química instaladas em um local provocam a formação de infraestrutura e atraem outras indústrias que estabelecem entre si, relações de complementaridade e como produto dessa aglomeração industrial, tem-se na região uma elevação da renda total e da renda *per capita* e funciona como elemento de atração de imigrantes que vem em busca de melhores condições de trabalho. Por meio deste mecanismo o desenvolvimento da estrutura terciária se amplia com reflexo favorável

sobre a agricultura e a pecuária formando-se as zonas de desenvolvimento, que por sua vez exercem influência sobre a região em que atuam.

Isto se dá porque a estruturação de um pólo em uma dada região ou cidade pode atrair serviços e recursos humanos mais especializados de outra região ou cidade próxima, principalmente se as condições de salário e qualidade de vida forem superiores no local onde existe o pólo. Por outro lado, os efeitos de transbordamento, ou *spillover*, podem se expandir além fronteira e promover desenvolvimento em outras cidades. Estes dois extremos sugerem cautela aos planejadores e tomadores de decisão no que concerne à elaboração de políticas e planos de desenvolvimento regional.

A proximidade geográfica é um importante fator de integração econômica porque facilita a multiplicação de transações comerciais intra e interregionais. A formação de pólos de desenvolvimento possibilita condições para que empresas motrizes exerçam campo de atração sobre outras empresas, e mesmo possibilite o surgimento de pequenas empresas enraizadas em outras maiores (*spin-off*). Além disso, os pólos exercem efeito de campo de força sobre outras cidades e regiões ou efeito *trickle-down effects*. (HOOVER, 1943; POLÉSE, 1998; AMARAL NETO, 2000; FILHO e PIRES, 2001).

Há que se destacar que empreender esforços na estruturação e consolidação de pólos de desenvolvimento não é tarefa trivial e tão pouco se dá meramente por vontade política ou pesados aportes de recursos públicos ou privados. A concentração de atividades econômicas por si, não é garantia, ou condição suficiente para alavancar desenvolvimento econômico. É mais válido concentrar esforços e recursos financeiros em setores estratégicos cujos efeitos multiplicadores maximizem a geração de emprego e renda. Daí a necessidade de identificar espaços geográficos, setores e atividades-chave, para maximizar o impacto econômico no Estado do Pará.

### 2.1.4 Desenvolvimento Endógeno: um novo paradigma

Economistas neoclássicos e keynesianos como Solow (1956), Domar (1946) e Kaldor (1961), consideram crescimento como sinônimo de desenvolvimento. O ponto de partida é a concepção de que o crescimento econômico distribui renda entre os proprietários dos fatores de produção e isto, por consequência, promove melhorias nos padrões de vida e desenvolvimento econômico.

Tomando-se, por exemplo, o modelo proposto por Solow, em sua forma mais simples, para explicar por que alguns países são mais ricos e outros pobres, conforme Jones (2000), o qual parte da combinação de capital e trabalho para gerar produto, reunidos em uma função do tipo Cobb-Douglas:

$$Y = K^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

Em que:  $\alpha$  está compreendido entre zero e um ( $0 < \alpha < 1$ ), assume-se ainda que a economia vigore em concorrência perfeita e que a remuneração do capital e do trabalho é feita por meio de pagamentos de aluguéis e de salários, de tal forma que estes pagamentos exauram totalmente a produção obtida, sem haver, portanto lucros econômicos.

Solow desenvolvendo este modelo observou que se não houver investimentos e nem depreciação do capital, a produtividade do capital por trabalhador será cada vez menor em função do aumento da força de trabalho. Modo geral, economias que apresentam a razão investimento/poupança mais elevada tendem a ser mais prosperas, visto que possuem maior produto por trabalhador. Economias mais pobres precisam acumular altas taxas de poupança apenas para manter constante a razão capital/produto em face do crescimento populacional.

Ainda segundo o autor, as idéias de Solow se sustentam empiricamente visto que, países com altas taxas de investimentos e tecnologia tendem a ser mais ricos do que aqueles que registram taxas de investimentos menores com altas taxas de crescimento da população.

A outra corrente de economistas defende que desenvolvimento econômico não pode ser confundido com crescimento econômico, tendo em vista que, mesmo que a economia cresça, o emprego formal, a renda *per capita*, a educação e outras variáveis sociais e de bem-estar podem não apresentar taxas de crescimento proporcionais às taxas que crescem a economia, o que pode sugerir concentração de riqueza e existência de baixos salários, limitando o crescimento dos setores que produzem alimento e bens de consumo para população mais pobre. Portanto para estes economistas crescimento é a variação quantitativa do produto gerado na economia, enquanto que desenvolvimento econômico promove alterações no bem-estar das famílias, instituições e empresas.

Estabelecer esta diferença é importante porque o contexto de identificação e hierarquização de pólos de desenvolvimento proposto neste trabalho parte do princípio de que o crescimento e o desenvolvimento econômico são conceitos distintos. Portanto ao se conceber a estruturação de pólos potenciais, preconiza-se que a dinâmica produtiva impressa pelos conglomerados locais será capaz de promover o desenvolvimento de forma sustentada.

Além do modelo de Solow (1956) outros autores foram destacados em suas teorias de crescimento de longo prazo: Romer (1986) e Lucas (1988). O primeiro por associar crescimento de longo prazo com externalidades positivas provenientes da acumulação de conhecimento tecnológico adquirido pelas firmas e, Lucas por propor que o crescimento sustentado está associado a investimento em capital humano. As teorias discutidas sobre os autores estão de acordo com o texto de Clemente e Higachi (2000).

O Modelo de Romer (1986) baseia-se em externalidades positivas (*spillovers*) e assume que a tecnologia ou capital de pesquisa é a única forma de capital. O termo *spillover* mantém uma relação estreita com o conceito de espaço geográfico, pois os custos das ações que são empreendidas pela sociedade repercutem no território no qual está inserida e quando este efeito, ou externalidade é positivo diz-se que há uma economia externa e, se os transbordamentos forem suficientemente fortes, a produção de bens de consumo apresentará retornos crescentes e mais do que compensará o efeito da produtividade marginal decrescente do capital da pesquisa.

No modelo de Romer (1986) se as externalidades positivas de acumulação de conhecimento compensarem o efeito da produtividade marginal do capital de pesquisa, vê-se que não haveria convergência e as diferenças de renda *per capita* seriam mantidas, desde que outras regiões com cenários semelhantes crescessem à mesma taxa. Mas se as externalidades positivas de acumulação de capital fossem capazes de superar a queda na produtividade marginal do capital de pesquisa, a taxa de crescimento da economia seria uma função crescente do capital de pesquisa e, por conta disso, as regiões ricas cresceriam a taxas crescentemente superiores às pobres (CLEMENTE; HIGACHI, 2000).

O modelo de Lucas (1988) assume que os investimentos em capital humano, ou seja, a soma das habilidades dos indivíduos proporciona as externalidades positivas, mediante aumentos no nível de tecnologia. Para Lucas o capital humano era acumulável e fonte de crescimento, assim um trabalhador com  $2h(t)$  era o equivalente produtivo de quatro trabalhadores com  $\frac{1}{2}h(t)$ . A acumulação de capital humano uma atividade social que envolve grupos de pessoas sem contrapartida na acumulação de capital físico.

O modelo de Lucas (1988) mostra que a presença de externalidades positivas de capital humano proporciona menor taxa de crescimento das variáveis *per capita* da solução de mercado e com isso o planejador de políticas deveria programar e manter políticas que o objetivo fosse elevar o nível médio de conhecimento da população.

Por conta disso, e considerando-se que uma região com progresso técnico endógeno e especialização em atividades de alto aprendizado crescerá a taxas maiores que outras regiões sem estas prerrogativas, emprega-se nesta pesquisa a teoria de Desenvolvimento Endógeno, que afirma que a força motriz para desenvolver internamente uma região ou localidade, consiste mais na utilização do potencial e do excedente produtivo local e na motivação intrínseca e, menos em recursos externos. Isto se dá porque o fator-chave para a solidificação de sistemas endógenos de desenvolvimento está na formação de redes de pequenas firmas que operam com economias de escala e escopo e, custos de transação menores, ou seja, não é o tamanho da firma, ou ação de organizações externas que determina o crescimento e o desenvolvimento, mas a capacidade local de controlar e influenciar a economia (AMARAL NETO, 2000; BARQUERO, 2001; FISCHER, 2002; SILVA, et al. 2005).

Segundo Barquero (2001) a teoria do desenvolvimento endógeno surge como um novo paradigma de desenvolvimento com uma “forma mais flexível de acumulação e de regulação do capital, que caracterizam os processos de crescimento e transformação estrutural e se convertem no instrumento preferencial da política industrial e regional”.

Segundo o autor o desenvolvimento endógeno propõe atender às necessidades das populações locais por meio da participação ativa das comunidades envolvidas. O objetivo é promover o bem-estar econômico, social e cultural da comunidade local em seu conjunto, influenciando os aspectos produtivos: agrícolas, industriais e serviços.

Nestes termos pode-se considerar que o desenvolvimento endógeno é um processo de crescimento econômico e de mudança estrutural que gera o empoderamento da comunidade local com o objetivo de levá-la a tomar iniciativas que assegurem o seu desenvolvimento, por meio do fortalecimento de sua capacidade organizacional, evitando que as empresas e organizações externas limitem suas potencialidades de atuação.

Ainda segundo Barquero (2001) existem quatro fatores determinantes que funcionam como um escudo neutralizante contra forças externas e de estado que podem paralisar ou estacionar processos de desenvolvimento, são eles:

**Inovação Tecnológica:** a criação e a difusão de inovações e de conhecimento funcionam como combustível para a transformação e renovação dos sistemas produtivos locais. Investimentos na geração e introdução de novas tecnologias possibilitam melhorias nos resultados econômicos e na ampliação da competitividade, nas economias locais.

**Organização Flexível da Produção:** mais importante que o tamanho e o tipo de empresas que se estabelecem localmente é a forma como estão organizadas e se relacionam entre si. A formação de redes de empresas e de alianças estratégicas possibilita a existência de economias de escala no processo produtivo com possibilidades de diferenciação de produto alcançando-se economias de escopo.

**Geração de Economia de Aglomeração:** a capacidade de responder mais prontamente aos desafios emergentes da produção e da expansão do setor de serviços tornou as cidades no espaço referencial para o desenvolvimento de atividades econômicas. As cidades são foco de inovações, culturas e invenções, pois concentram populações de origem, costumes e tradições diferentes.

O termo aglomeração como utilizado aqui denota concentrações ou *clusters*, que aparecem no nível superior de resolução geográfica. Um distrito comercial especializado pode ser considerado uma aglomeração na esfera local, embora a região metropolitana como um todo, possa ser considerada uma aglomeração em relação a escala regional (MULLIGAN, 1984).

Há que se ressaltar, entretanto que é difícil conceber economias de aglomeração e desenvolvimento sem a existência de cidades, estas, no entanto, não podem ser consideradas “condição suficiente” para o desenvolvimento econômico, tendo em vista que existem cidades que embora concentrem atividades produtivas e aglomerações industriais, não proporcionam bem-estar à sociedade que nela reside, indicadores de educação, saúde, distribuição de renda são incipientes (POLÉSE, 1998; SEPULVEDA, 2005).

**Flexibilidade e Complexidade Institucional:** A organização do espaço econômico e social de uma região, cidade ou local, não se dá por obra do acaso, ou meramente por fenômenos naturais. Existem atores que, organizados ou não, utilizam elementos culturais para estabelecer os próprios mecanismos de organização. A criação de instituições políticas, financeiras, tecnológicas, de ensino e pesquisa, dentre outras, ampliam a capacidade competitiva das regiões ou cidades. Territórios que dispõem de redes de empresas e instituições com fluente interação, são potencialmente mais eficientes na utilização de recursos e fatores de produção, conseqüentemente, aceleram o processo de desenvolvimento endógeno.

## 2.2 TEORIA DE APOIO

O estudo de espaços e conglomerados econômicos tem recebido destaque nas últimas décadas, o interesse por formas de desenvolvimento mais sustentáveis e que enfatize o saber, a cultura local, traduzidas em conhecimento tácito e suas interações para construir economias localmente solidificadas têm sido foco de estudos em todo mundo e no Brasil. Pesquisas desenvolvidas na Itália, Espanha e Portugal reforçam a importância de relações sociais e econômicas estabelecidas com mais equidade. De igual modo no Brasil estudos elaborados por, Azzoni (1985), Santos, Crocco e Lemos (2002), Ruiz (2003), Crocco et al (2003), Cassiolato, Lastres e Vargas (2002), G. Filho (2006), e mais especificamente na Amazônia e no Estado do Pará, por Costa (2006), reforçam esta tendência.

Todavia os primeiros conceitos sobre espaços econômicos foram cunhados por François Perroux, que a partir dos conceitos matemáticos de espaço euclidianos os quais estabeleciam uma relação entre continente e conteúdo e que Perroux mostrou ser possível sua aplicação no conceito de espaço econômico abstrato, que tem origem na atividade humana. As relações se estabelecem quando as populações que atuam sobre o espaço físico na busca de sobrevivência e conforto dão origem aos espaços econômicos. Assim os espaços 'são espaços abstratos construídos de relação de produção, de consumo, de trabalho, de investimento, de exportação, de importação e de migração'(CLEMENTE, 1994).

Os desdobramentos dos estudos de Perroux levaram-no a classificação dos espaços econômicos, o que deu origem ao conceito de espaço polarizado, o qual compreende forças de atração e de repulsão, e que surgem devido as concentrações de população e de produção. Assim, uma grande empresa pode exercer forças de atração sobre o mercado de trabalho e as indústrias de insumos locais, mas também forças de repulsão sobre empresas concorrentes que atuam no local ou que possam vir a instalar-se futuramente.

### 2.2.1 A Teoria do Lugar Central

Na década de 30 W. Christaller apresentou a teoria do lugar central, cuja essência implica na centralização da oferta de bens e serviços especializados, ou incomuns nos demais centros, o que confere a um determinado local ou região à condição de torna-se central, o que segundo a teoria proposta, a organização do espaço se realiza de acordo com o princípio da centralidade (ALONSO, 1964; RICHARDSON, 1978).

A centralidade de um produto pode ser indicada por sua raridade, com isso, produtos que são muito pulverizados, e que, portanto são encontrados em qualquer parte apresentam centralidade inferior, enquanto que produtos encontrados em lugares muito específicos, ou em poucos locais de maior expressividade são de centralidade superior.

A teoria da localização tem por objetivo explicar os motivos que levam as atividades econômicas a se concentrarem em determinados locais para desenvolverem sua produção e serviço.

A base de sustentação da teoria da localização reside no peso do custo de transporte sobre o custo final do produto, o que levaria algumas empresas a se localizarem próximo da matéria-prima utilizada no processo de produção de bens e serviços que são produzidos, enquanto outras se estabelecem próximo ao mercado consumidor, e há ainda as empresas que se posicionam de modo intermediário as demais (ALONSO, 1964).

Um exemplo dessas implicações teóricas pode ser ilustrado considerando-se o caso particular da produção agrícola, que por necessitar de grande espaço para produzir seus produtos, tende a se localizar, modo geral, em lugares distantes dos centros de consumo. Como conseqüência há a necessidade de transportar os produtos das propriedades rurais por grandes distancias até os centros de consumo ou intermediação, gerando com isso custo de transporte mais variáveis e elevados (ROJAS et al, 2000).

### 2.2.2 O modelo de Von Thünen

Von Thünen estudou a localização de atividades agrícolas em torno de uma cidade e sua teoria se desenvolveu levando em conta uma região agrícola plana, cujo solo apresentava fertilidade homogênea em toda sua extensão. No centro dessa região haveria uma cidade com acesso por toda sua fronteira e a demanda por alimentos de seus habitantes seria suprida pelos produtos agrícolas produzidos no entorno da cidade. Outras suposições do modelo asseguravam que os custos de transportes eram uniformes em função da distância; os preços uniformes para produtos e, o objetivo do agente econômico era a maximização da renda ou receita residual, ou seja, após descontar a remuneração dos fatores de produção e os custos de transportes (AZZONI, 1982; ALBERGARIA, 2005).

O objetivo central do modelo de Von Thünen era determinar, em torno da cidade, qual seria a composição de culturas que maximizaria a renda da terra, o que dependeria da distância ao mercado. Assim, todos os compradores pagavam um determinado preço, mas a receita líquida unitária variaria de um produtor para outro de acordo com sua distância ao centro de consumo.

A idéia central de Von Thünen pode ser expressa, conforme Clemente (1994) por meio da equação:

$$R = (P - C) - T \cdot D \quad (1)$$

Em que:

$P$  = Preço do produto no centro do mercado;

$C$  = Custo de produção;

$T$  = Custo de transporte por unidade de produto, por unidade de distância \$/t/km;

$D$  = Distância ao centro de mercado;

$R$  = Rendimento líquido do empresário; ou receita residual.

Nota-se por meio da equação que, do preço final de mercado, deduz-se o custo de produção e o custo de transporte do produto agrícola. Desse modo, dado os pressupostos de preço uniforme e de região homogênea tem-se que preço, custo de

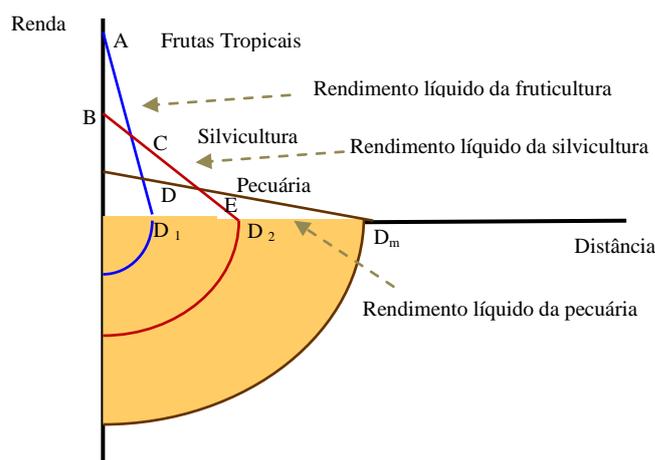
produção e de transporte são constantes para cada produto. Logo a renda líquida seria função da distância ao mercado, para cada produto, ou seja:

$$R = f(D) \quad (2)$$

Fazendo-se  $R$  em função de  $D$ , nota-se que a equação (1) é da forma linear em que  $(P-C)$  é o intercepto, e representa o rendimento líquido que seria obtido pelo produtor localizado junto ao mercado, e  $T$  a inclinação da reta, cuja interseção com o eixo horizontal é dada por:

$$(P - C)/T \quad (3),$$

e representa a distância a qual o custo de transporte absorveria todo o lucro bruto da produção. A Figura 1 ilustra o resultado típico de um modelo de Von Thünen.



**Figura 1:** Distribuição do uso do solo agrícola. Adaptado de Fujita (2002) e Clemente (1994).

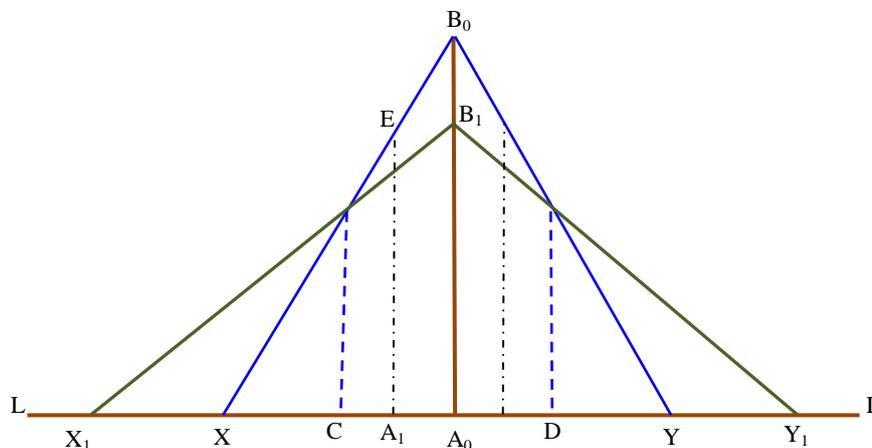
Considerando os produtos frutas tropicais silvicultura e criação de gado e o preço constante para cada produto, verifica-se que a renda líquida que permanece com o agricultor diminui com o aumento da distância em relação à cidade. Mediante os pressupostos do modelo, os produtos têm preços diferentes na cidade e conseqüentemente, a diminuição da renda líquida em função do aumento da distância é diferente para os produtos considerados, logo o produto cujo preço é afetado pela variação da distância deve ser cultivado nas cercanias da cidade, ficando os demais produtos cultivados em áreas mais afastadas. Essa disposição proporciona a formação de círculos em torno da cidade dando origem aos anéis de Von Thünen.

Na Figura 1, da origem até a distância  $D_1$ , em tese, as frutas tropicais proporcionariam maior rendimento líquido, que é dado pelo triângulo ABC, note-se que o segmento AC da origem até  $D_1$  é superior a CE e  $ED_m$ . A partir de  $D_1$  até o ponto  $D_2$ , o maior rendimento líquido ocorre com a silvicultura, como pode ser observado por meio do triângulo CDE, e por fim, no ponto em que o custo de transporte esgota o lucro bruto da produção, ou seja, a distância de  $D_2$  até  $D_m$ , a vantagem estaria com a pecuária. As frutas tropicais ocupariam os anéis mais próximos do centro de consumo por apresentarem maior lucro bruto de produção por unidade de área ocupada. Entretanto, havendo aumento nos custos de transporte, o rendimento líquido tende a diminuir para regiões mais afastadas em função do aumento dos custos de transportes com a distância, isso torna vantajoso, a partir de certo limite, substituir o produto produzido. Já as culturas localizadas mais distantes, embora apresentem menor rendimento bruto por unidade de área, conseguem competir no centro de consumo por conta dos baixos custos de transportes (FUJITA; KRUGMAN; VENABLES, 2002; CLEMENTE, 1994).

A Figura 2 auxilia o conhecimento da correlação entre custo de transportes e alcance do mercado. Como se pode observar, se os bens são vendidos a preços de mercado, um aumento nos custos de transporte desloca a curva de oferta para esquerda resultando em aumento no preço de equilíbrio e uma redução da quantidade. Mas se houver uma redução nos custos de transportes, tem-se uma redução no preço e um aumento das vendas. Desse modo o benefício do aumento das vendas é melhor apropriado pelos produtores mais distantes, ou até mesmo alguns, que antes estivessem situados fora do mercado em função dos custos de transportes anteriormente elevados. Os vendedores mais próximos do mercado perderiam mais, tendo em vista que a redução nos custos de transportes aumentaria a concorrência, com a entrada de novos produtores no mercado.

Na Figura 2, a linha horizontal contínua LL representa os pontos de localização dos produtores em torno de ponto central de mercado  $A_0$ . O eixo vertical  $A_0B_0$  representa o preço de entrega no mercado. As linhas verticais contidas no interior do triângulo  $XB_0Y$ , representam os preços (FOB) para cada produtor, ou seja, para um produtor localizado a uma distância  $A_1$ , do centro do mercado, o preço seria  $A_1E$ , nessas condições os produtores localizados nos extremos X e Y não conseguiriam atuar nesse

mercado, pois X e Y representariam os pontos em que os custos de transportes anulariam os rendimentos líquidos da produção.



**Figura 2:** Redução do Custo de Transporte e Intensificação da Concorrência, (RICHARDSON, 1981).

Mas havendo uma redução nos custos de transportes o triângulo  $XB_0Y$  daria lugar ao triângulo  $X_1B_1Y_1$ , ampliando os limites da área de oferta, cujos pontos extremos passariam a ser  $X_1$  e  $Y_1$ . O preço de venda no centro de mercado seria reduzido de  $A_0B_0$  para  $A_0B_1$ , com isso pode-se verificar que os produtores próximos, por exemplo, situados entre os pontos C e D perderiam mercado, mas os produtores localizados entre X e Y, que antes estavam fora do mercado se beneficiariam, pois com a queda nos custos de transportes estes passariam a explorar o mercado (RICHARDSON, 1973).

Dessa forma Von Thunen procurou explicar a composição das culturas que maximizavam a renda da terra, mas em função das suposições muito restritivas do modelo seu uso na atualidade não explica de forma satisfatória a organização do espaço rural, pois o custo de transporte teve sua importância relativa diminuída em relação aos demais custos das empresas rurais. No modelo de Thünen os círculos mais afastados não poderiam concorrer, para um mesmo produto, com propriedades no entorno do centro de mercado. Porém havendo diferença na fertilidade do solo, um produtor pode produzir a custos menores de tal sorte que possa concorrer no mercado, ou ainda com o desenvolvimento tecnológico é possível abastecer centros de mercado distantes com qualquer tipo de produto mediante o uso de técnicas de conservação.

Há que se reconhecer, entretanto a engenhosidade do modelo de Thünen para época de sua criação, e foi extremamente útil, pois a partir da proposta teórica da formação de anéis concêntricos, tempos depois outros estudiosos propuseram novas teorias de localização, tendo como base os pressupostos de Von Thunen, como por exemplo, Alfred Weber que será abordado a seguir.

### **2.2.3 O modelo de Weber**

As discussões estabelecidas sobre o modelo de Weber estão baseadas nos textos básicos de (AZZONI 1982; CLEMENTE, 1994; POLÈSE, 1998; SANTOS, 2005; DELGADO e GODINHO, 2005).

O modelo proposto por Weber ocupa-se da localização de atividades industriais focalizando-se separadamente a influencia dos custos de transportes, da mão-de-obra e das forças de aglomeração. O modelo de Weber ancorava-se nas seguintes suposições básicas:

- 1) Um plano homogêneo sem acidentes geográficos;
- 2) A localização dos insumos materiais é dada;
- 3) O local do mercado é conhecido;
- 4) A demanda é perfeitamente elástica;
- 5) Os custos de transporte como função linear da distância;
- 6) Os custos de mão-de-obra não variam de um local para outro; e,
- 7) A tecnologia, ou a função de produção, é conhecida e fixa.

Dentre essas havia três principais que se referiam às fontes de matérias-primas como sendo dadas e conhecidas; a posição e o tamanho dos centros de consumo dados e conhecidos; e, a mão-de-obra poderia ser encontrada em oferta ilimitada a uma taxa de salário determinada, em varias localizações dadas e fixas.

Para a análise da localização de menor custo Weber construiu o que ficou conhecido como triangulo locacional, constituído de dois pontos distintos detentores de um tipo de matéria-prima única para cada ponto e um centro consumidor no terceiro ponto. Segundo a suposição de Weber, cada vértice do triângulo exerceria uma força de

atração sobre a localização proporcional ao custo de transporte da quantidade necessária para produzir uma unidade de produto final. A localização existiria no ponto em que as três forças se equilibrassem.

A partir da localização de mínimo custo de transporte foi possível considerar as vantagens que outros locais poderiam oferecer, com relação à mão-de-obra e economias de aglomeração. Isto porque, no momento em que fosse possível obter economia com outros fatores de tal forma que compensasse o afastamento, justificaria a localização em outro local.

Um ponto importante proposto por Weber foi a estruturação do conceito de fator locacional como uma economia de custo por parte de uma indústria ao escolher sua localização. O objetivo da teoria era, portanto explicar por que certas indústrias preferem um tipo de local a outro. Para isto Weber separou dois tipos de fatores, os capazes de explicar a escolha inter-regional e aqueles que explicavam a concentração e a dispersão das indústrias em cada região.

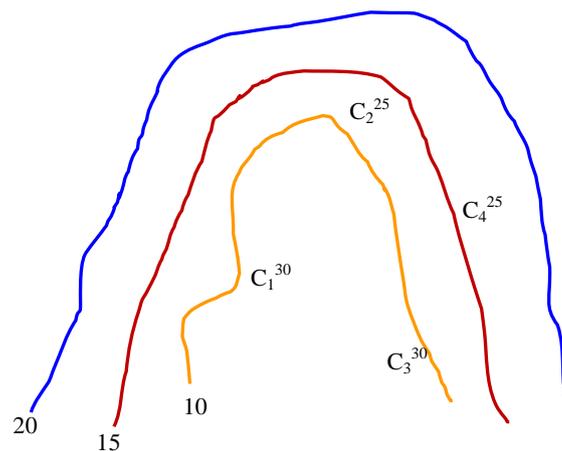
Os custos de transporte tal como proposto por Weber reúne os insumos materiais e o custo de distribuição do produto. Em sua análise estabeleceu dois conceitos importantes: o índice material e o peso locacional. O primeiro, expressa a razão entre o peso das matérias-primas localizadas e o peso do produto. O segundo corresponde à razão entre o peso total a ser transportado e o peso do produto. O peso locacional representa a importância relativa do custo de transporte na escolha de um dado local. Valores elevados de peso locacional indicam perdas de processamento e atração para fontes de matérias primas. Por outro lado, valores baixos de peso locacional estão associados a ganho de peso no processamento e, portanto, atração para o mercado.

Além do custo de transporte Weber também criou o índice de custo de mão-de-obra e o coeficiente de mão-de-obra. O primeiro é dado pela razão entre o custo de mão-de-obra e o peso do produto e representa o número de unidades monetárias (salários) por peso do produto. O Coeficiente de mão-de-obra estabelece a relação direta entre o custo de mão-de-obra e o custo de transporte. Note-se, portanto que o coeficiente de mão-de-obra ( $C_0M$ ) relaciona o índice de custo de mão-de-obra ( $IC_{mo}$ ) e o peso locacional (PL).

$$C_0M = IC_{mo}/PL. \quad (4)$$

Levando-se em conta que o índice de custo de mão-de-obra refere-se a razão entre o número de unidades monetárias por unidade de peso do produto a ser transportado e que o peso locacional é a razão entre o peso total a ser transportado e o peso do produto, resulta que o coeficiente de mão-de-obra pode ser definido como a razão entre o custo de mão-de-obra e o peso a ser transportado. Este índice permite caracterizar dois tipos de indústrias: a indústria leve, em que despesas de salários são superiores às despesas de transporte, neste caso o índice apresenta valor elevado, indicando que a indústria se orienta pela mão-de-obra. O outro tipo é a indústria pesada, que se orienta pelo custo de transporte.

Weber, em sua análise, fez o uso de um mapa de curvas de custos de transporte de igual acréscimo de custos em relação a um local em que esse custo é mínimo. As curvas de igual custo de transporte são chamadas de isodapanas, e permitem visualizar o padrão espacial de custos de transporte, ou seja, por meio do mapa identificam-se os lugares vantajosos em relação à mão-de-obra, comparando-se com os custos de transporte, sendo o ponto de estrangulamento a isodapana que esgota a vantagem comparativa em relação ao custo de mão-de-obra, ou seja, a *isodapana* crítica. A Figura 3 mostra um exemplo hipotético de aplicação do mapa de isodapanas.

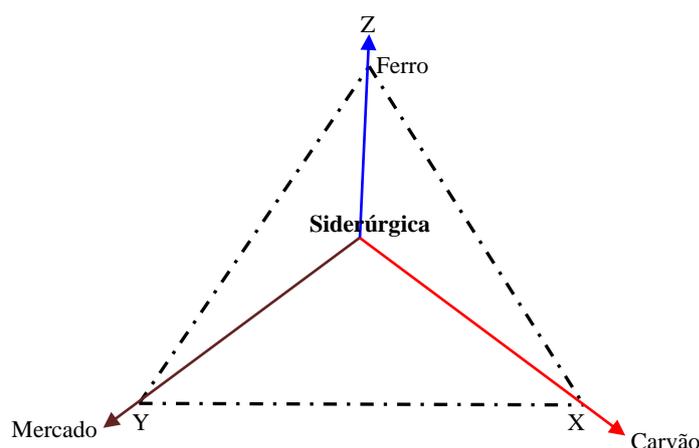


**Figura 3:** Mapa de Isodapanas, Clemente (1994).

Considerem-se quatro cidades hipotéticas da Figura 3 assim especificadas: cidade 1 (C<sub>1</sub>), cidade 2 (C<sub>2</sub>), cidade 3 (C<sub>3</sub>) e cidade 4 (C<sub>4</sub>). Os índices de cada cidade

representam o custo de mão-de-obra e os números existentes no início das curvas indicam o custo de transporte. Dessa forma  $C_1$  apresenta R\$ 30,00 de custo de mão-de-obra e R\$ 10,00 de transporte, o que dá um custo total de R\$ 40,00. Assim, com relação à cidade três, a isodapana crítica é a que apresenta custo de transporte igual a R\$ 15,00. Note-se que as cidades  $C_2$  e  $C_3$  são interiores a sua *isodapana* crítica e apresentam custo total inferior a R\$ 40,00, a cidade  $C_4$ , por outro lado, é exterior à sua *isodapana* crítica e, portanto tem custo maior do que R\$ 40,00, tendo-se a cidade  $C_1$  como referência. Por meio dessa análise Weber concluiu que pontos vantajosos com relação à mão-de-obra causam desvios de localização de mínimo custo desde que sejam interiores às suas isodapanas críticas e neste caso, de acordo com a Figura 3, os pontos vantajosos seriam as  $C_1$  e  $C_2$ , pois os custos de totais seriam inferiores a R\$ 40,00.

A compreensão do modelo weberiano também pode ser ilustrada por meio da seguinte situação hipotética. Supõe-se uma empresa siderúrgica que produz um bem intermediário utilizando dois insumos, em proporções significativas, por exemplo, ferro e carvão, os demais são considerados de pouca importância na formação dos custos de produção. Para cada insumo existe somente uma única origem: F para o ferro e C para o carvão. Além destes dois pontos acrescenta-se um terceiro ponto M representando o mercado. Estes três pontos C, F e M, originam a triângulo locacional de Weber, conforme a Figura 4 adaptada de Polése, (1998).



**Figura 4:** O triângulo locacional de Weber. Adaptado de Polése (1998) e Santos et al. (2005).

Observa-se que a localização ótima da siderúrgica resultaria de um balanceamento das forças exercidas pelos pontos de insumo ferro e carvão e do

mercado, de tal sorte que a localização ótima ocorreria em um ponto interno do triângulo locacional, em que os custos de transporte das matérias-primas e do produto transformado atingiriam o nível mínimo.

Weber estruturou o triângulo com o fim de analisar questões-chave da localização das plantas industriais, o objetivo era saber se a indústria (planta siderúrgica em questão) se instalaria junto ao mercado, ou à jazida de minério de ferro, ou ainda, próximo às carvoarias. Além disso, obter respostas de quais variáveis eram mais decisivas. Weber considerou duas variáveis-chave: o custo de transporte em função da distância e o custo da mão-de-obra.

Para encontrar respostas às perguntas estruturadas foi proposta uma função de produção linear, com ausência de economia de escala e não sendo possível substituir as matérias-primas, assim tem-se:

$$Y = f(F, C) \quad (5)$$

Assumindo-se a necessidade de 1,5 toneladas de minério de ferro e 2,2 toneladas de carvão para produzir uma tonelada de produto intermediário da siderúrgica. Desta forma, a função de produção passa a ser:

$$Y = 1,5 F + 2,2 C \quad (6)$$

Evidentemente a siderúrgica combina os recursos ferro e carvão para produzir Y e vendê-lo no mercado. Deste modo os custos de transporte necessários para produção e venda de Y entram na função de produção. Para produtos semelhantes transacionados no mercado internacional, é razoável supor que os preços não sofrerão grandes variações entre duas ou mais regiões, diante disso, verifica-se que os lucros da siderúrgica são maximizados no ponto de custo mínimo. Portanto, considerando-se estas suposições pode-se construir a função custo da siderúrgica da seguinte forma:

$$C_y = p_i F + c_t F + p_i C + c_t C + c_t Y \quad (7)$$

Em que:

$C_y$  = Custo total da produção de uma tonelada de Y;

$p_i$  = Preço unitário dos insumos (R\$/t); e,

$C_t$  = Custo unitário de transporte por unidade transformada (R\$/km/t).

Dado que as tarifas de transporte são uma função linear das distâncias ( $d$ ) e que, os custos unitários dos insumos variam em função das unidades físicas, pode-se substituir o preço unitário dos insumos ( $p_i$ ), por uma unidade de peso ( $w$ ), de modo que:

$$C_y = w_t d F + w_t d C + w_t d Y, \quad (8)$$

Em que:

$w$  = Peso do insumo ou produto vendido;

$t$  = Tarifa unitária de transporte (t/km); e,

$d$  = Distância em km.

Assumindo-se os pressupostos do modelo e que o custo de mão-de-obra não varia nos três pontos do triângulo, de tal sorte que somente os custos de transportes são decisivos para a localização e que à siderúrgica convém suprimir os custos mais elevados, é possível então, por meio da equação identificar o ponto em que a empresa minimizará seus custos, ou seja, o ponto em torno do qual irá se instalar. Portanto conclui-se, até aqui, que as relações técnicas de produção definem a orientação geográfica da indústria.

Com o intuito de melhorar a decisão de localização das empresas Weber fez uso do índice material, que relaciona o peso total dos insumos utilizados no processo produtivo e o peso total das vendas, de modo que:

$$I_m = P_i / P_v \quad (9)$$

Por meio do índice Weber estabeleceu duas suposições básicas:

1) Se  $I_m > 1$  = neste caso, o peso dos insumos é maior que o peso das vendas, este fato caracteriza a indústria por uma perda de peso, a indústria é portanto atraída para próximo dos insumos e diz-se que é orientada aos recursos.

2) Se  $I_m < 1$  = trata-se de uma situação oposta à primeira, a indústria tem ganho de peso e tende a se localizar próximo ao mercado, diz-se então que é orientada ao mercado.

Note-se que mesmo considerando as limitações dos pressupostos teóricos do modelo de Weber é possível aplicá-lo com a devida cautela a estudos de economia regional em que predomina atividades de primeira transformação, em geral, orientadas aos recursos, como siderurgias, madeiras, papel e celulose, dentre outras.

#### **2.2.4 A localização segundo August Lösch**

August Lösch defendia como tese para localização da atividade de uma indústria (ou firma), a maximização do lucro e não a maximização da receita ou redução de custos, conforme sugerido por Weber. Para isso, procurou explicar seu modelo concentrando-se mais na demanda, ficando os custos de produção e de transporte em segundo plano.

Lösch pressupôs uma planície homogênea com população igualmente distribuída por todo o território produzindo um produto agrícola qualquer para autoconsumo. Mas havendo economias de escala na produção do produto agrícola, algumas áreas de produção passariam a produzir para transacionar em outro ponto do território. Lösch assumiu a hipótese de concorrência perfeita, ou seja, a presença de grande número de compradores e vendedores no mercado, de modo que um destes atores, de forma isolada, não poderia influenciar o preço, o que permite supor que o mesmo poderia ocorrer em outro local, iniciando-se desta forma uma competição entre os produtores para suprir áreas de mercado maiores, de tal sorte que, no final do processo competitivo, cada centro atenderia a uma região circular de mesmo tamanho. Porém Lösch considerou que a forma circular não permitiria o preenchimento total dos espaços, o que excluía o círculo de uma solução estável. Diante disso, considerou então a forma hexagonal como a ideal para cobrir todo o território.

Deste modo Lösch criou a teoria do sistema de cidades, indo assim, além de seus antecessores, principalmente, Von Thünen e Weber. O resultado foi um sistema de centros constituído de regiões homogêneas perfazendo todo o território.

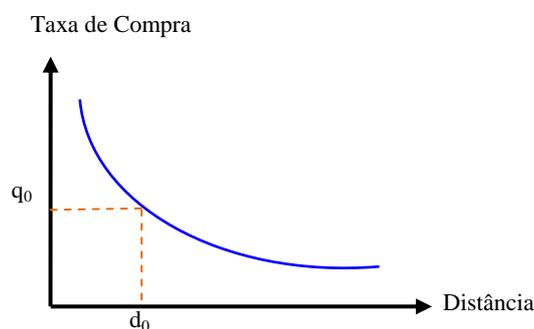
Observou-se, entretanto que havia diferentes níveis de escala de produção e custos de transportes também diferentes, o que proporcionaria o surgimento de novas

regiões hexagonais sobrepondo-se às já existentes com diferentes números de centro que formariam novas áreas de mercado de dimensões diferentes, mas iguais entre centros produtores de um mesmo tipo de produto, resultando em uma complexa rede de centros com dimensões de mercado diferentes, sendo que a importância do centro estaria em função do conjunto de bens ali produzidos.

Na concepção de Lösch a escolha locacional deveria buscar o maior lucro possível e não o menor custo, para ratificar seu modelo introduziu no processo de análise variações espaciais de demanda, fato este não considerado por Weber. Para tanto, adotou suposições, também não muito realistas dentre as quais se destacam:

- 1) Planície com recursos naturais uniformes e adequadamente distribuídos;
- 2) Áreas homogêneas contendo fazendas auto suficientes, regularmente distribuídas formando pequenos triângulos;
- 3) Renda e gostos dos consumidores são homogêneos no espaço considerado;
- 4) O preço final das firmas ou empresas é formado pelo preço do produto mais os custos de transportes; e,
- 5) Ausência de concorrentes.

Desta forma Lösch estabeleceu uma curva espacial de demanda negativamente inclinada com a distância, em função do aumento dos custos de transporte, conforme a Figura 5, que mostra a curva espacial de demanda.



**Figura 5:** Curva Espacial de Demanda de Lösch, Clemente (1994).

As proposições teóricas de August Lösch foram de grande importância, pois contribuíram para explicar a dispersão e a concentração de atividades econômicas,

assumindo que em função de custos unitários mais baixos, obtidos por meio de economias de escala, a produção não se dispersaria, pois isso favoreceria a concentração das atividades, e por outro lado, os custos de transporte desestimulariam a concentração total, identificando-se a partir de então, duas forças opostas que estabeleceriam a existência de maior ou menor concentração, dependendo de qual delas fosse maior. Dessa forma, se houvesse custos de transporte menores e ganhos de escala o resultado seria a concentração de atividades econômicas.

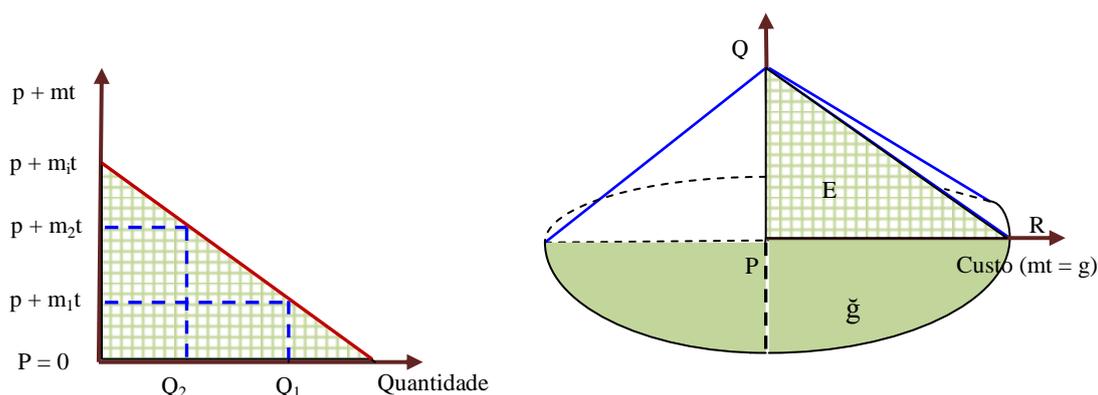
Diante das suposições estabelecidas Lösch admitiu uma situação de excedente produzido por uma das fazendas auto-suficientes e procurou responder a duas questões fundamentais:

- 1) Sob que condições o produto seria vendido?
- 2) Qual sua área de mercado?

A resposta a essas duas questões, embora não trivial, foi de grande importância, pois permitiu a Lösch introduzir na teoria de localização um modelo de equilíbrio espacial. Pode-se entender o modelo proposto por Lösch considerando-se uma dada tarifa de transporte por unidade de distância  $t$ , constante, e  $p$  o preço (FOB) do produto, e  $m$  a distância ao centro de mercado potencial. O preço (CIF) do produto ao consumidor é dado por:

$$P + m.t \quad (10)$$

Do lado da oferta o produtor poderia realizar suas vendas em todas as direções em torno da fazenda, uma vez que as tarifas de transporte são constantes. Assim girando-se o eixo dos custos em torno do eixo das quantidades cria-se o *cone de demanda* de Lösch, que determina a quantidade total de venda do produtor por unidade de distância, Figura 6.



**Figura 6.** Cone de Demanda de Lössch. Adaptado de Haddad, et al. (1989), Santos et al (2005).

O triângulo E representa as vendas totais em função do preço P (FOB) ao longo da extensão de mercado PR, sendo que a distância que corresponde a este segmento é o raio do cone e representa o custo de transporte crítico que é igual a  $p + m_1t$  que, em tese, anula as vendas, ou seja, defini-se assim a fronteira da área de mercado.

A contribuição de Lössch para a teoria da localização, mesmo com as devidas restrições, foi contundente, pois proveu importantes reparos nas proposições do espaço agrícola de Von Thünen e do triângulo locacional para as atividades industriais de Alfred Weber. Com a criação do sistema de cidades e a análise de equilíbrio geral, Lössch agregou profundas mudanças na linha teórica da localização industrial.

Apesar do reconhecimento observado na literatura, o modelo proposto por Lössch carece de validade, uma vez que suas suposições são restritivas, por exemplo, um ponto de confronto da teoria proposta com a realidade pode ser, conforme observado por Santos (2005), o fato de que, a demanda por um dado bem não ser constante, mas mudar nos diversos pontos de um mesmo território, principalmente porque as populações não são homogêneas ou uniformes em seus gostos e preferências.

Pelo lado da oferta, no processo de produção, qualquer empresa de tamanho relevante levará em conta na tomada de decisão da localização a força e a decisão de empresas ou indústrias competitivas.

Além destes pontos vulneráveis da teoria destaca-se a hipótese de que os custos de transporte são proporcionais a distância percorrida, ou seja, concebe-se a idéia de que havendo duas cidades equidistantes do centro de consumo, seus custos de transporte em t/km seriam necessariamente os mesmos, mas há que se considerar que, uma diferença no tipo de transporte, pode implicar em custos diferenciados ao centro de consumo.

Para Fujita, Krugman e Venables (2002), um ponto negativo no modelo proposto por Lösch reside na ausência de uma descrição teórica inter-relacionando o fenômeno em estudo com a tomada de decisão das famílias e empresas. Para este autor, Lösch apresenta a rede de hexágonos como um arranjo eficiente de aglomeração industrial, porém não desenvolveu um processo descentralizado a partir do qual poderia surgir.

Fica claro que os refinamentos nas teorias da localização e suas novas configurações, principalmente evidenciadas nos trabalhos de Weber e de Lösch permanecem restritivas e, portanto distantes de serem consideradas como base para uma teoria geral.

A contribuição para um modelo geral veio com Walter Isard que sintetizou os trabalhos de Von Thünen (1826), Weber (1909) e Lösch (1940), considerando-os como casos particulares de sua teoria: *Location and space-economy* (ISARD, et al. 1959; ISARD et al. 1998).

Para este autor o aspecto espacial em sua teoria foi aplicado com o intuito de torná-la uma generalização das teorias econômicas. Para isso elaborou, de início, um modelo de minimização de custos incorporando substituição de fatores em função de variações de preços relativos de insumos, partindo em seguida para a análise das áreas de mercado. De acordo com Isard três grupos de custos seriam considerados na construção da teoria geral:

- a) custos de transporte e custo de transferência: decorrente de uma variação sistemática em função da distância, sendo capazes de impor regularidade à distribuição espacial da atividade econômica;
- b) demais custos de produção: com padrão espacial estável, porém sem relação sistemática com a distância e são independentes da posição geográfica; e,

c) economias de aglomeração e desaglomeração: apresentam influência independente da posição geográfica.

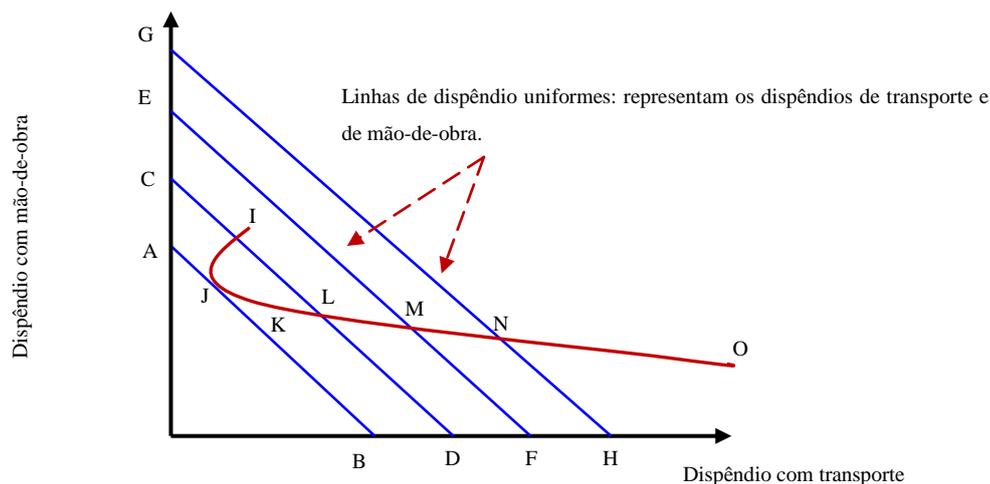
A teoria da localização de Isard seguiu mais de perto as suposições weberianas, pois pressupunha a minimização dos custos de transporte, embora com tarifas mais flexíveis e realistas, para se atingir a localização ótima.

O ponto chave na teoria de Isard foi a construção do conceito de *insumo de transporte*, que pode ser entendido como o movimento de uma unidade de peso por uma unidade de distância, por exemplo, toneladas por quilômetro, ou metro cúbico por quilômetro, podendo ainda ser expresso como unidade de esforço: homens/hora, homens/dia, ou equivalente homem, etc.

Para dar sentido ao conceito o autor propôs uma taxa de desconto para o espaço de modo a permitir, a comparação entre dois ou mais bens separados espacialmente em um dado território, em relação a um ponto de referência.

A compreensão do modelo de Isard pode ser exemplificada por meio de uma relação entre dispêndio com transporte e dispêndio com mão-de-obra, partindo-se da hipótese que o fator trabalho tem custo diferente de um local para outro e os demais custos são iguais nos outros locais.

Por meio da Figura 7 observa-se que dado um conjunto de localizações representadas por I, J, K, L, M, N e O, em que no eixo vertical tem-se o dispêndio com trabalho por tonelada de produto e no eixo horizontal tem-se o dispêndio com transporte por unidade de produto. Para cada local estimou-se o dispêndio de transporte com matéria-prima e com produto final, cujos pontos nas curvas de dispêndios mostram as possibilidades de substituição entre os pares de insumos de transporte. Unindo-se os pontos I, J, K, L, M, N, e O, obtém-se a linha de substituição de dispêndio de Isard, que mostra as possibilidades de substituição de transporte e de mão-de-obra.



**Figura 7:** Linha de Substituição de Dispêndio (Richardson, 1981).

O ponto I da figura é o ponto de representa o menor dispêndio de transporte, ao passo que o ponto O faz referencia ao menor custo de mão-de-obra, mas com maior custo de transporte. Ambos os pontos I e O não são pontos de dispêndio ótimos, pois os valores reduzidos em custos de transporte, por exemplo, são mais do que compensados com altos custos de mão-de-obra, ou vice-versa. Com isso, dentre os pontos da figura, o de equilíbrio é J, pois está localizado na curva mais baixa de dispêndio uniforme AB e tangencia a linha de substituição de dispêndios. Nota-se que neste ponto os custos de mão-de-obra são maiores, mas são compensados por baixos custos de transporte. As proposições de Isard podem ser aplicadas a outros pares de insumo, tais como: energia e transporte, transporte e aluguéis, transporte e matéria-prima, ou outro tipo de gasto no processo produtivo.

Segundo Azzoni (1982) a última grande contribuição à teoria da localização se deve a Walter Isard havendo posteriormente, refinamentos por parte de outros pensadores como Fetter, por volta de 1942, Lefeber em 1956 e Melvin Greenhut, considerado um dos maiores expoentes no estudo de localização espacial.

Apesar dos esforços empreendidos na busca de uma teoria geral de localização de indústrias, até o presente ainda não há uma que seja plenamente satisfatória. Os grupos críticos desde Von Thünen até Isard questionam desde o poder da teoria para descrever o comportamento da localização das indústrias modernas, até a concepção de

espaço homogêneo e ainda, críticos que discordam sobre a validade dos modelos econômicos empregados para explicar a localização.

O ponto central, ou comum, para os críticos dos modelos propostos é que uma teoria de localização para ser considerada geral, precisa ser dinâmica, visto que seu objetivo é explicar como mudanças técnicas, custos de transporte, níveis de renda, gostos e preferências dos consumidores, espaços diferenciados implicam no processo de consumo e produção, ou seja, para ser geral a teoria precisa explicar a localização da firma ou indústria e sua inter-relação (ou interdependência) entre produtores e consumidores e os padrões de comércio daí resultantes, isso implica que uma teoria geral deve reconhecer diferenças regionais, pontos nodais e canais de transporte no interior das regiões e as interconexões espaciais de produção e consumo intra e inter-regionais (AZZONI, 1982; RICHARDSON, 1973; CLEMENTE, 2000; HADDAD, 1975).

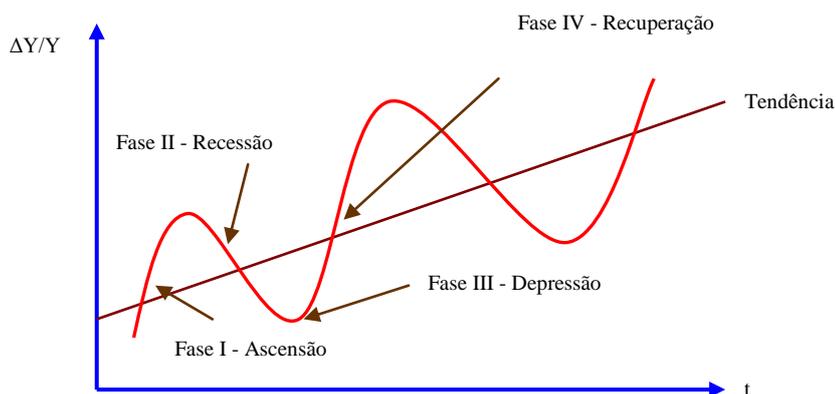
### **2.2.5 Integrando localização, aglomeração e inovação**

Adespite das limitações das teorias de localização já revisadas, a estruturação de uma teoria geral de localização para a atualidade deve adicionar o conceito de inovação. Por certo, custos de transporte, minimização de custos, maximização de receitas, atributos de gostos e preferências, dentre outras variáveis, mesmo que consideradas em conjunto, seriam insuficientes para explicar e justificar a localização e a concentração de indústrias. O surgimento de novos produtos, ou a diferenciação de preços para produtos já existentes e investimento em tecnologia, criam novos mercados e atraem novos investimentos, novas empresas e indústrias para um dado espaço ou território (SCHUMPETER, 1982).

Na ótica de Schumpeter é a inovação que fixa uma determinada estrutura produtiva, por promover uma revolução de criação e diferenciação de produtos e processos para indústrias e empresas, o que representa uma ruptura com o sistema produtivo focado tradicionalmente nas variáveis clássicas que afetam a demanda e a oferta.

O crescimento da economia de um território não se dá de maneira uniforme ao longo do tempo é possível alterá-lo por meio da inserção de novas tecnológicas, seja

criando um novo produto ou serviço, ou adicionando um novo insumo, ou um novo método de produção. De acordo com a economia schumpeteriana as inovações e o surgimento de empresários inovadores deslocam o curso do crescimento econômico promovendo o surgimento de ciclos com fases distintas de ascensão, recessão, depressão e recuperação, conforme a Figura 8.



**Figura 8:** Ciclos Econômicos Schumpeterianos: flutuações econômicas de longo prazo adaptado de Souza, (2005).

A fase de prosperidade, fase I, se dá como surgimento de novas tecnologias e empresários inovadores, que com o apoio de recursos para investimento (créditos) e P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), estimulam a demanda de bens de produção e a economia, então cresce acima da tendência de longo prazo. O “*Boom*” da prosperidade atinge o seu máximo, iniciando a fase de recessão, com a queda nos preços dos bens de consumo final e a elevação do preço dos bens de capital o que reduz a taxa de lucro, desestimulando a busca por créditos e a produção de novos bens. O agravamento da recessão faz com que o preço do produto se situe abaixo da linha de tendência de longo prazo, iniciando-se a fase de depressão, que se prolonga até uma nova fase, a de recuperação, em que há a retomada do crédito e da produção de novos bens, principalmente, por parte das firmas inovadoras com maior poder de mercado podendo assim, estimular a retomada do desenvolvimento econômico (SOUZA, 2005; SANTOS, 2005; MOSES, et al, 1966).

O modelo proposto por Schumpeter vincula-se com o desenvolvimento regional a partir da hipótese de que meios inovadores regionais geram inovações, ou seja, que a trajetória de desenvolvimento de certas regiões ou territórios correlaciona-se

diretamente com a capacidade de criar novos produtos, adotar novos processos produtivos, possuir organizações e instituições inovadoras, de modo a criar ativos territoriais específicos e dinâmicos caracterizando a inovação territorializada (SANTOS 2005; BECKER, 2003).

Há que se considerar, que a evolução do conceito de território organizado e inovador tem sua origem na revolução do conceito de desenvolvimento industrial de *Marshall* (1920), a partir da dinâmica de inovação dos Distritos Industriais, cujo marco fundamental consistiu na mudança de paradigma econômico e espacial. Econômico no ponto em que focaliza economias de aglomeração e, geográfico no sentido em que valoriza a organização do espaço em detrimento dos custos vinculados à distâncias físicas. *Marshall* (1920) abriu caminho para a discussão endógena do desenvolvimento em que o Distrito Industrial surge como um reencontro do setor industrial flexível para atender a lógica global e a dinâmica social territorializada (MARSHALL, 1982; SANTOS, 2005).

A partir dos postulados marshallianos se chegou a conceitos importantes para o estudo do desenvolvimento de territórios especializados, dos quais destacam-se o meio inovador, ambiente inovador e regiões inteligentes.

O meio inovador refere-se a “um conjunto sócio-territorial reticularmente integrado de recursos materiais e imateriais, dominado por uma cultura historicamente sedimentada, vetor de saber e de saber fazer, que repousa sobre um sistema relacional do tipo cooperação-concorrência dos atores locais” (SANTOS, 2005; MORAES, 2003). O meio inovador agrega sistema produtivo, cultura técnica e coletivo de atores que interagem de forma permanente com o ambiente produzindo processos de aprendizagem coletiva.

O ambiente inovador, por sua vez, constitui uma forma de aprendizado das características econômicas locais por meio do apoio contínuo à pesquisa de inovação para gerar novos produtos e abrir novos mercados, ou seja, é base suporte na qual o meio inovador acontece (FESER; BERGMAN, 1999; ALVES, 2005).

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO E FONTE DE DADOS

A área de estudo é o Estado do Pará, sendo as unidades de análise os 143 municípios que o compõe. O Pará é o segundo maior Estado da Região Norte, em termos de superfície, ocupando uma área de 1.253.165 km<sup>2</sup>, representando 32,38% da superfície total da Região e abrigando o maior contingente populacional, com 6,2 milhões de habitantes (IBGE, 2007).

A construção dos modelos de identificação e hierarquização dos pólos baseia-se em primeira instância em dados de origem secundária, tomando-se para isto o contingente populacional, por municio, fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para o ano de 2006; dados de emprego da: Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), base 2007; e distância em quilômetros ente os municípios.

#### 3.2 MODELO EMPÍRICO

##### 3.2.1 Medidas de Localização e Especialização

De acordo com Haddad et al. (1989) e Haddad (1976), tanto a formulação de políticas de descentralização industrial ou para se conhecer padrões de regionais de crescimento econômico, deve-se utilizar medidas de localização e de especialização como métodos de análise regional. Essas medidas se ocupam em localizar atividades econômicas entre regiões, ou dentro de uma região. São de natureza setorial e identificam padrões de concentração ou dispersão espacial.

Nos trabalhos desenvolvidos por Santana (2004), estes índices foram utilizados para determinar a localização dos Arranjos produtivos Locais (APL), e definir as especializações econômicas dos municípios do Estado. As especificações dos índices e o procedimento de cálculo são apresentados a seguir.

### a) Quociente Locacional – QL

O Quociente Locacional é empregado para comparar a participação percentual de um determinado setor específico de um município, com a participação percentual do mesmo município no total do referido setor no Estado. Se o valor obtido por meio do QL para certo município for superior a unidade, isto indica que o município apresenta especialização no setor específico analisado, ou seja, a atividade ou setor analisado pode ser considerado básico, ou voltado para exportação. Resultados menores que um, indicam uma atividade não básica, ou voltada para a economia da própria região, no caso específico, do Estado do Pará.

A análise deste indicador, apesar de sua simplicidade, deve ser feita com critério, pois segundo Hirschey, (2003), Crocco et al. (2003) e Santana e Santana (2004) pode haver distorções. Assim um  $QL > 1$ , pode indicar uma diferenciação produtiva, em função de em uma mesma região, ou estado haver municípios que apresentem fortes disparidades entre si, ou ainda haver uma única empresa que concentre a maior parte da produção ou do emprego.

A fórmula para determinação do quociente locacional é dada por:

$$QL = (E_{IJ}/E_J)/(E_{IEP}/E_{EP}) \quad (11)$$

Em que:

$E_{IJ}$  é o valor da atividade ou setor  $i$  no município  $j$ ;

$E_j$  é valor de todas as atividades exercidas no município  $j$ ;

$E_{IEP}$  é o valor da atividade ou setor  $i$  no Estado do Pará;

$E_{EP}$  é o somatório de todas as atividades ou setores no Estado do Pará.

Nesta tese, foram utilizadas para determinar a localização e a especialização dos municípios o Valor Bruto da Produção segundo as estatísticas disponibilizadas pelo IBGE e o emprego segundo a RAIS do MTE.

### b) Índice de Hirschman-Herfindahl – IHH

Este índice utiliza o peso de uma atividade ou setor  $i$  de um município  $j$  e o compara em relação ao peso da capacidade produtiva do município  $j$  na estrutura do Estado do Pará. Valores positivos para o índice indicam que a presença de concentração de uma atividade ou setor  $i$  no município  $j$ , o que significa que a atividade ou setor exerce poder de atrair vantagens econômicas em função do seu grau de especialização.

O indicador de Hirschman-Herfindahl é definido da seguinte forma:

$$IHH = [(E_{IJ} / E_{IEP}) - (E_j / E_{EP})] \quad (12)$$

Em que:

$E_{IJ}$  é o valor da atividade ou setor  $i$  no município  $j$ ;

$E_j$  é valor de todas as atividades exercidas no município  $j$ ;

$E_{IEP}$  é o valor da atividade ou setor  $i$  no Estado do Pará;

$E_{EP}$  é o somatório de todas as atividades ou setores no Estado do Pará.

Segundo Santana (2004) o emprego do IHH é importante porque possibilita atenuar possíveis distorções relativas ao uso do quociente locacional, uma vez que o IHH capta o peso real da atividade ou setor  $i$  na estrutura produtiva do Estado.

### c) Índice de Participação Relativa – IPR

Este indicador foi empregado para captar a importância da atividade ou setor  $i$  do município  $j$  em relação ao peso total da atividade ou setor  $i$  em relação ao Estado do Pará. A participação relativa é calculada da seguinte forma:

$$IPR = (E_{IJ} / E_{EP}) \quad (13)$$

Por tratar-se de uma medida relativa em relação a um total, seu valor está compreendido entre zero e um, sendo que valores muito próximos de zero indicam que a atividade ou setor  $i$  no município  $j$  apresenta pequena importância para a economia local, em contrapartida, valores próximos de um indicam que a referida atividade ou setor tem importância significativa na economia local.

#### d) Índice de Concentração Normalizado – ICN

O ICN é um índice mais geral e robusto de concentração de uma atividade ou setor em uma determinada localidade, e é construído a partir dos índices locais QL, IHH e PR. Os pesos de cada um dos indicadores que compõem o ICN são obtidos por meio de análise multivariada, empregando-se o método das componentes principais. Segundo Santana (2004): “...a partir da matriz de correlação dos indicadores, a análise das componentes principais revela a proporção da variância da dispersão total da nuvem de dados gerada, representativa dos atributos de aglomeração, que é explicado por cada um desses três indicadores. O ICN é obtido por meio da seguinte equação:

$$ICN_{ij} = \theta_1 QL_{ij} + \theta_2 IHH_{ij} + \theta_3 PR_{ij} \quad (14)$$

Por meio do ICN são calculados os pesos específicos de cada indicador, os quais representam o poder de explicação de cada um dos índices para a formação de arranjos produtivos locais, elegendo-se os municípios que apresentam ICN acima do valor médio do ICN para cada arranjo produtivo para o Estado do Pará (SANTANA; SANTANA 2004).

#### e) Análise de Componentes Principais - PCA

As Componentes Principais fazem parte de um conjunto de técnicas que compõem a Análise Fatorial, que tem por objetivo representar ou descrever um número de variáveis iniciais a partir de um menor número de variáveis hipotéticas, ou seja, é possível identificar novas variáveis, que pertencem a um conjunto inicial, em menor número, mas sem perda significativa de informação do total de variáveis existentes inicialmente (REIS, 2001; HAIR et al., 2005).

Para Chatfield e Collins (1980), a aplicação de métodos fatoriais se justifica quando se objetiva estudar afinidades entre um conjunto de  $p$  variáveis correlacionadas. A transformação deste conjunto de  $p$  variáveis em um novo conjunto de variáveis não correlacionadas em menor número, pode ser útil para o pesquisador que obterá resultados igualmente significativos, porém com um conjunto menor de dados. A

técnica que permite a combinação linear destas novas variáveis chama-se componentes principais.

As novas variáveis são combinações lineares daquelas originais e são derivadas em ordem decrescente de importância de modo que, a primeira componente principal leva em conta o máximo possível da variação existente nos dados originais. A transformação é de fato uma rotação ortogonal no espaço  $p$ .

A especificação do modelo das componentes principais segue Maroco (2003), Reis (2001), e Clemente (1989), em que por meio de uma abordagem algébrica as componentes principais são combinações lineares de  $p$  variáveis originais correlacionadas, o objetivo, portanto é formar  $p$  combinações lineares independentes. Assim:

$$\begin{aligned} \text{CP}_1 &= \beta_{11}X_1 + \beta_{21}X_2 + \dots + \beta_{p1}X_p \\ \text{CP}_2 &= \beta_{12}X_1 + \beta_{22}X_2 + \dots + \beta_{p2}X_p \\ &\dots\dots \\ \text{CP}_m &= \beta_{1m}X_1 + \beta_{2m}X_2 + \dots + \beta_{pm}X_p \end{aligned} \quad (15)$$

Como cada variável observada é descrita como uma função dos fatores comuns e de um fator único, para  $m < p$  tem-se:

$$\begin{aligned} X_1 &= \alpha_{11} \zeta_1 + \alpha_{21} \zeta_2 + \dots + \alpha_{m1} \zeta_m + e_1 \\ X_2 &= \alpha_{12} \zeta_1 + \alpha_{22} \zeta_2 + \dots + \alpha_{m2} \zeta_m + e_2 \\ &\dots\dots \\ X_3 &= \alpha_{1p} \zeta_1 + \alpha_{2p} \zeta_2 + \dots + \alpha_{mp} \zeta_m + e_p \end{aligned} \quad (16)$$

Em que:  $X_1, X_2, \dots, X_p$  são as  $p$  variáveis populacionais originais,  $\text{CP}_1, \text{CP}_2, \dots, \text{CP}_m$  são as componentes principais, expressas como combinações lineares das variáveis originais, para  $m$  componentes e  $p$  variáveis com  $m$  menor ou igual a  $p$ ;  $e_j$  é o “peso” da variável  $j$  na componente  $i$ , sendo que estes pesos são estimados levando-se em conta três suposições básicas:

- 1) A primeira componente principal explique a maior proporção da variância nas variáveis originais;

- 2) A componente seguinte explique a maior proporção da variância não explicada pela primeira componente e esta é independente da primeira;
- 3) Finalmente, que a escala das novas componentes seja fixa de modo a manter constante a variância total.

Segundo Reis (2001), na análise fatorial cada variável observada é descrita como uma função linear dos fatores comuns, que nesta tese são representados por  $\zeta_i$ , e de um fator único; e  $e_{ij}$  explica uma parcela da variância da variável  $j$  na componente  $i$ , não explicada pelos fatores comuns.

Há que se destacar que quantificar as componentes e a medida, ou parcela de contribuição de cada uma na explicação do comportamento dos indicadores iniciais foco da pesquisa, se constituem os resultados mais importantes da aplicação do método fatorial de componentes principais. Detalhamentos mais aprofundados sobre componentes principais, suas estimação e outros tópicos relevantes podem ser encontrados em (BISQUERRA et al. 2004; MINGOTI, 2005; HAIR et al., 2005; BROCHADO, 2005; CARVALHO, 2004; MAROCO, 2003; REIS, 2001; CHATFIELD; COLLINS, 1980).

### **3.2.2 Metodologia de regionalização: O Modelo Gravitacional**

Modelos gravitacionais ou de gravidade (Gravity Model) tem sido largamente utilizados em estudos sobre as relações de fluxo de mercado entre regiões econômicas, bem como, na regionalização de um espaço geográfico objetivando as interações entre regiões e cidades que compõem este espaço. A determinação de uma estrutura espacial polarizada no Estado do Pará é importante para revelar o grau de interdependência espacial dos municípios entre si, o que ajuda a orientar políticas de estratégias de desenvolvimento regional, pois é possível avaliar os efeitos diretos e indiretos de ações e/ou investimentos sobre certo município, e ainda a importância relativa de cada município no desencadeamento de respostas diretas e indiretas e suas respectivas consequências socioeconômicas (ANDERSON, 1979; ISARD et al. 1998; HADDAD et al. 1989; DENTINHO, 2005; BERNIS, 2008)].

A determinação de “Campos de Força” econômicos e sociais pode ser útil para orientar a alocação de recursos, visto que certas regiões, cidades e locais desempenham

papel catalisador em alguma, ou um conjunto de atividades produtivas (indústria, serviços e agropecuária). Assim, o desempenho de planos estratégicos de desenvolvimento pode ser muito mais eficiente se implementado em regiões pólo, interdependentes espacialmente, são capazes de irradiar efeitos positivos sobre os demais centros de massa ligados a ele, o que permite atingir resultados satisfatórios e em período de tempo mais curto.

### 3.2.2.1 A forma estrutural do Modelo Gravitacional Geral

A concepção teórica do modelo gravitacional aplicado à economia regional, mais precisamente ao estudo espacial de aglomerações produtivas, fundamenta-se na descoberta seminal da lei Gravitacional de Newton. De igual modo, na economia espacial, admiti-se um “campo de força” que faz com que exista interação entre dois centros de massa na razão direta do tamanho das populações dos respectivos centros e, na razão inversa da “fricção” da distancia entre estes de tal forma que:

$$I_{ij} = \sum(P_i, P_j)/f(D_{ij}) \quad (17)$$

Em que:

$I_{ij}$ = interação entre o centro de massa  $i$  e o centro de massa  $j$ ;

$P_i, P_j$ = populações dos centros de massa  $i$  e  $j$ , respectivamente;

$D_{ij}$ = distancia entre os centros de massa  $i$  e  $j$ , respectivamente.

Isard et al. (1998), apresenta uma formulação probabilística para o modelo gravitacional, conforme desenvolvido a seguir:

Suponha um pesquisador interessado em determinar o fluxo de interação socioeconômica para atividade qualquer, expressa por meio do número de viagens entre um centro de massa de origem  $i$  e outro centro de massa de destino  $j$ . Inicialmente, assumi-se a hipótese de que a “fricção” da distância e o tempo de viagem entre os dois centros  $i$  e  $j$  seja zero. O que implica dizer que, para um indivíduo representativo do centro de massa  $i$  o percentual de viagens com destino em  $j$  será igual a razão  $P_j/P$ , ou seja, a população do centro de massa  $j$  dividida pela população total da região,

admitindo que as oportunidades de interação são proporcionais ao tamanho da população, para a condição hipotética estabelecida, *coeteris paribus*.

De acordo com os autores, se o total populacional de uma região metropolitana é de 1000.000 habitantes e a população do centro de massa  $j$  é de 100.000 habitantes, pode-se esperar que o indivíduo faça 10% de suas viagens para o centro de massa  $j$ . Mantendo-se a hipótese de homogeneidade e fazendo com que um indivíduo representativo do centro de massa  $i$  seja igual a um indivíduo representativo de qualquer outro centro de massa e, permanecendo o custo de transporte igual a zero, pode-se estimar o número de viagens empreendidas como o número médio de viagens *per capita* para a região metropolitana como um todo, sendo esta média igual a  $T/P$ , sendo  $T$  o número total de viagens.

Fazendo  $T/P$  igual a  $k$  obtém-se que o número absoluto de viagens que um indivíduo do centro de massa  $i$  faz para o centro  $j$  é  $k(P_i/P)$ , ou seja, se 10% da população total reside no centro de massa  $j$ , ou indivíduos do centro de massa  $i$  tenderão a fazer 10% de suas viagens para o centro de massa  $j$ , assim se o número médio de viagens por indivíduo é 20, os habitantes do centro  $i$  farão, em média, duas viagens para  $j$ .

Considerando-se que o modelo hipotético apresentado aplica-se a um indivíduo representativo, ou que existem  $P_i$  indivíduos que residem no centro de massa  $i$ , implica que o número de viagens para o centro de massa  $j$  que estes  $P_i$  indivíduos farão será  $P_i$  vezes o número de viagens para o centro  $j$ , de modo que:

$$T_{ij} = k(P_i, P_j/P) \quad (18)$$

Em que:

$T_{ij}$  designa o número total de viagens empreendidas do centro de origem  $i$  para o destino  $j$ . Desta forma  $T_{ij}$  permite estimar o número esperado total de viagens para cada combinação de centros de massa de origem  $i$  e destino  $j$ , obtendo-se para a região metropolitana como um todo, um conjunto esperado de volume de viagem entre as subáreas.

Entretanto, a suposição de que a “fricção” da distancia entre os centros de massa  $i$  e  $j$  seria igual a zero, é irreal e por isso, será desprezada na seqüência da análise, tendo em vista que em condições normais, as interações espaciais têm custos de tempo e de transporte. Assim, considere uma região qualquer e admita que  $I_{ij}$  represente o volume de viagem atual entre os centros de massa  $i$  e qualquer outro de destino  $j$ . Dividindo-se  $I_{ij}$  pelo volume esperado  $T_{ij}$ , obtém-se a razão entre o volume atual e o esperado, ou seja,  $I_{ij}/T_{ij}$ . Levando-se em conta a distância que separa os centros  $i$  e  $j$  e, denotando-a por  $d_{ij}$ , nota-se uma relação inversa  $I_{ij}/T_{ij}$  e  $d_{ij}$ , de modo que, tomando-se o logaritmo das variáveis a equação da reta é dada por:

$$\text{Ln}(I_{ij}/T_{ij}) = \alpha - \beta \text{Ln}d_{ij} \quad (19)$$

Em que:

$\alpha$  = é uma constante que expressa a interseção da reta com o eixo Y;

$\beta$  = constante que define a inclinação da reta.

Reescrevendo a equação na forma anti-logaritmica e fazendo  $\theta$  igual ao antilog de  $\alpha$ , tem-se:

$$I_{ij}/T_{ij} = \theta/d_{ij}^{\beta} \quad (20)$$

Passando-se para o lado direito da equação o volume esperado de viagens  $T_{ij}$ , obtém-se:

$$I_{ij} = \theta T_{ij}/d_{ij}^{\beta} \quad (21)$$

Como  $T_{ij} = k(P_i, P_j/P)$  a equação 11 fica:

$$I_{ij} = [\theta k(P_i, P_j/P)]/d_{ij}^{\beta} \quad (22)$$

Fazendo  $\theta k/P = G$ , a equação 12 resulta em:

$$I_{ij} = G(P_i, P_j)/d_{ij}^{\beta} \quad (23)$$

Que descreve, *ceteris paribus*, o padrão atual de viagens dentro de uma região. Apresenta ainda a interação do fluxo de pessoas dentro da região como uma função das populações dos centros de massa interregionais  $i$  e  $j$ , ou seja,  $P_i$  e  $P_j$ , na razão inversa da variável distância entre os centros de massa. A relação expressa na equação (23), reflete um princípio básico latente das relações estruturais de regiões e áreas metropolitanas, ou seja, as interações entre duas regiões quaisquer podem ser representadas pela relação direta das massas (populações, relações de mercado, fluxo monetário, importação, exportação, emprego, etc.) e inversa da distância. Esta relação expressa, sob o ponto de vista da probabilidade, o modelo gravitacional em sua forma mais geral, tal como concebida originalmente, embora sua forma de aplicação, não mais diversos estudos, sofra diferentes adaptações, tal como em:

A forma geral do modelo gravitacional tal como desenvolvida até aqui, pode ser aprimorado para expressar a relação entre o centro de massa  $i$  em relação aos demais centros  $j$  sequencialmente, para isso basta derivar a interação do centro  $i$  com o primeiro centro  $j$ , e posteriormente, como o segundo e, assim sucessivamente, até o enésimo centro de massa  $j$ , assumindo  $j = 1, 2, 3 \dots n$  tem-se:

$$I_{in} = G(P_i P_1)/d_{i1}^\beta + G(P_i P_2)/d_{i2}^\beta + \dots + G(P_i P_n)/d_{in}^\beta \quad (24),$$

Ou,

$$\sum_{j=1}^n I_{ij} = G(\sum_{j=1}^n P_i P_j / d_{ij}^\beta) \quad (25)$$

Dividindo-se ambos os lados de (25) por  $P_i$  tem-se:

$$\sum_{j=1}^n \frac{I_{ij}}{P_i} = G\left(\frac{\sum_{j=1}^n P_j}{d_{ij}^\beta}\right) \quad (26)$$

Note-se que  $I_{ij}$  representa a interação total de  $i$  com todos os demais centros de massa incluindo  $i$ . Assim, quando dividida por  $P_i$ , produz uma interação *per capita*, ou por unidade de massa, com os demais centros em estudo. Esta interação expressa em base *per capita* tem sido designada na literatura como potencial em  $i$ , sendo denotado por  $iV$  (ANDERSON, 1979; HAYNES; FOTHERINGHAM, 1984; HADDAD et al.

1989; ISARD et al, 1998; AFRICANO; MAGALHÃES, 2005; BERGSTRAND et al. 2007; SAMPAYO, 2007).

Assim  $iV = \sum_{j=1}^n \frac{I_{ij}}{P_i}$ , logo a partir da equação 26 tem-se que:

$$iV = G \left( \frac{\sum_{j=1}^n P_j}{d_{ij}^\beta} \right) \quad (27)$$

que é a base do modelo potencial, que por sua vez é uma derivação do modelo gravitacional  $I_{ij} = G(P_i, P_j)/d_{ij}^\beta$ , que são efetivamente empregadas em modelos de escolhas espaciais.

### 3.2.2.2 Hipóteses do Modelo

As hipóteses básicas do modelo são que existe uma interação direta entre os indivíduos em relação ao centro de massa, que pode ser representado pela população, cidades e regiões. Assume-se que quanto maior o nível de aglomeração destes centros, maior deverá ser a relação de troca, ou comutação, seja em relação a nível de renda, serviços, emprego, produção, dentre outras. A outra hipótese assume que quanto maior a fricção da distância, ou seja, o custo e o tempo de deslocamento, menor será a comutação entre os dois centros de massa (ANDERSON, 1979; HADDAD et al. 1989; ISARD et al, 1998)].

A força de atração de um centro de massa está relacionada com o conjunto de atividades que o mesmo é capaz de atrair. Assim se dois centros exercem o mesmo nível de campo de força eles tendem a atrair conjunto de atividades iguais ou de pesos semelhantes. Por outro lado, centros de massa com baixo potencial de atração, exercerão influencia sobre um conjunto de atividades menor.

### 3.2.2.3 Medidas de Centro de Massa e Distância

No modelo gravitacional duas definições são importantes, bem como a forma de medi-las na pesquisa, são elas: centro de massa e distância. Um centro de massa, ou massa relevante, pode ser uma população migrante, número de trabalhadores, número

de hospitais, número de universidades, o tamanho da economia de uma região, o número de indústrias de uma região, nível de renda, etc. Modo geral, tanto estudos regionais como em outros estudos sociais em que se aplica o modelo gravitacional é importante que a interação espacial ocorra no macro nível de análise, ou seja, para grandes massas, ou conglomerados. O modelo é menos aplicável para subagregações e altamente questionável quando o universo da pesquisa é um grupo pequeno ou indivíduos (ISARD et al, 1998).

Outro aspecto importante com relação ao centro de massa é quanto a designação de sua origem e destino, esta definição depende muito dos objetivos da pesquisa, por isso a idéia de origem e destino pode ser vista como relativa e subjetiva, portanto intercambiável, por exemplo, o impacto de uma política de desenvolvimento para formação de cluster no Estado deve levar em conta características da área de implantação, força de trabalho, escolaridade, etc.

A variável distância pode ser empregada como uma medida física propriamente dita, ou seja, como a distância física que separa dois centros de massa: quilômetro, milha, milha náutica, etc. Também pode ser considerada como o tempo de viagem entre dois centros de massa, ou ainda a distância econômica expressa por meio do custo de transporte, pode assumir caráter social, político, dentre outros. Há que se ressaltar que o uso destas medidas para expressar fricção de distância, somente será estimado quando houver informações disponíveis sobre as interações e o tamanho das massas envolvidas na pesquisa.

#### 3.2.2.4 A Forma Funcional do Modelo Gravitacional

Nos estudos que empregam o modelo gravitacional são mais aceitos os modelos estruturados segundo teorias probabilísticas, dentre as quais duas são de uso extensivo: *power function* e *exponential function*, as quais modo geral, consideram pesos  $w_i$  e  $w_j$ , e os expoentes  $\alpha$  e  $\beta$  como parâmetros estatísticos a serem estimados.

A escolha da forma funcional a ser empregada depende em parte do comportamento dos dados e do objetivo da pesquisa. Se por exemplo, a matriz de dados apresenta como característica aumentos na forma multiplicativa, sugere-se o emprego

da forma exponencial e, em caso de comportamento aditivo, a forma *Power function* é mais apropriada [(ISARD et al. 1998); (HARRIS e MATYAS, 1998)].

### 3.2.3 O Modelo Econométrico

O modelo econométrico empregado aplica a forma logaritimizada para expressar as relações econômicas entre os municípios do Estado, tomando por base a variável endógena  $iv = Mi/d^2$ , que expressa uma relação na razão direta da massa de emprego do município  $j$  e a razão inversa da fricção da distância ao quadrado, ou seja, assume-se que existe municípios mais ricos que exercem influência sobre municípios mais pobres e que, esta tende a diminuir a medida que aumenta a distância entre os municípios. As variáveis exógenas que explicam a relação são: quantitativo de população entre os municípios  $i$  e  $j$ ; e a distância entre os municípios  $i$  e  $j$ . O modelo econométrico é especificado como a seguir:

$$\ln iv_{ij} = \ln\beta_0 + \beta_1 \ln Pop_{ij} + \beta_2 \ln Dist_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (28)$$

Em que:

$\ln iv_{ij}$  = é o logaritmo natural do potencial do centro  $i$  em relação aos municípios  $j$ , tomando como base na matriz de emprego da RAIS;

$\ln Pop_j$  = é o logaritmo natural da população do município  $j$ ;

$\ln Dist$  = é o logaritmo da distância entre o centro  $i$  e o município  $j$ ; e,

$\varepsilon_{ij}$  = é o termo de erro aleatório.

A variável  $\ln Pop$  pode assumir tanto valores positivos quanto negativos, tendo em vista que municípios populosos podem, não necessariamente, ser mais prósperos, ou seja, terem níveis de renda *per capita* elevados. Por outro lado, municípios com maior contingente populacional podem agregar riquezas em outros municípios fornecendo mão-de-obra assalariada para produção de bens e serviços, efeitos este que poderiam ser capitados por variáveis que expressem o grau de migração entre os municípios.

A variável distância expressa a idéia de fricção entre os municípios  $i$  e  $j$ , assim quanto maior a distância entre os municípios menor tende a ser o potencial gravitacional do centro  $i$  sobre um município  $j$ , daí esperar-se uma relação negativa entre ambos.

A base de dados empregada para estimação foi o contingente populacional segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o ano de 2007 e a matriz de distância entre os municípios do Estado segundo dados da Sepof.

### **3.2.4 Análise Exploratória de Dados Espaciais – AEDE**

As técnicas de estimação convencionais utilizadas nos modelos clássicos de econometria operam com as suposições básicas de que o termo de erro aleatório tem média zero, com a mesma variância e não são correlacionados entre si; as variáveis independentes, ou explicativas, podem ser fixas em amostras repetidas, dentre outras. Todavia é raro, para não dizer impossível, que um conjunto de dados acerca de um fenômeno qualquer em estudo se comporte plenamente de acordo com os pressupostos do modelo clássico de regressão linear (RAMANATHAN, 1998; WOOLDRIDGE, 2003; ALMEIDA, 2004).

A econometria convencional não tem elementos teóricos suficientes para explicar problemas que ocorrem no espaço, especialmente os efeitos espaciais de especificação, na estimação e no teste de hipótese e previsão de modelos que utilizam dados *cross-section*, ou com painel de dados. Para superar a limitação da análise econométrica convencional, a econometria espacial lida com os efeitos provocados pela autocorrelação espacial e também, pela heterogeneidade espacial, ou estrutura espacial para esses tipos de dados (ANSELIN, 1996; ALMEIDA, 2004).

Os dois principais efeitos que são tratados pela econometria espacial são a heterogeneidade espacial, que surge ao se utilizar dados de unidades espaciais muito distintas para explicar um mesmo fenômeno, o que pode resultar em problemas de heterocedasticidade. O outro efeito é a dependência espacial, ou autocorrelação espacial, que aparece quando o valor de uma variável em um lugar no espaço, uma região  $i$ , por exemplo, está relacionado com seu valor em outra, ou outras, regiões  $j$ . A dependência espacial aparece, portanto como consequência da existência de uma relação funcional entre o que ocorre na região, ou espaço  $i$  e o que ocorre em outro local do espaço, ou seja, o valor que toma uma variável em  $i$ , não é explicado por fenômenos unicamente internos, mas também, pelos valores para esta mesma variável, observados nas regiões vizinhas, ou dito de outra forma, o valor da variável de interesse na região  $i$

depende do valor dessa variável nas regiões vizinhas  $j$  (ANSELIN, 1988; VALCARCE; SERRANO, 2000).

A autocorrelação espacial pode ser positiva ou negativa. Se a presença de um fenômeno é observado na região, ou espaço  $i$ , faz com que por extensão o mesmo se manifeste nas outras regiões, ou espaços vizinhos, favorecendo a concentração do fenômeno, diz-se que neste caso há correlação positiva. Por outro lado, se o fenômeno observado no espaço  $i$  impede ou inibe o seu aparecimento nas demais regiões vizinhas, ou contiguas a  $i$ , há correlação negativa (LESAGE, 1999; ANSELIN, 1988).

A despeito das particularidades da análise espacial, notavelmente, foi a partir dos trabalhos de Anselin (1992), disponibilizando um *software* para análise de dados espaciais, que os estudos na área foram alavancados, pois facilitaram a aplicação dos métodos favorecendo o aparecimento de pesquisas aplicadas em econometria espacial e na análise exploratória de dados espaciais na economia regional e urbana.

O foco da análise exploratória é o aspecto espacial dos dados em direção à associação ou dependência espacial e na heterogeneidade espacial conforme já observado. A técnica tem como objetivo descrever distribuições espaciais, descobrir padrões de associação espacial, ou *cluster* e ainda, sugerir diferentes regimes, ou outras formas, não estacionárias, de instabilidades espaciais, além de identificar observações atípicas, *outliers* (ANSELIN, 1988).

Para analisar as ocorrências das associações espaciais emprega-se o indicador de correlação espacial global, que é a estatística de Moran, ou I Moran que permite obter uma visão global dos processos de inter-relação espacial das regiões sem oferecer, entretanto a estrutura regional da autocorrelação. A estatística I Moran é dada por:

$$I = \frac{1}{\sum_{i \neq j} W_{ij}} \sum_{i \neq j} W_{ij} \left( \frac{y_i - \bar{y}}{S_y} \right) \left( \frac{y_j - \bar{y}}{S_y} \right) \quad (1)$$

Onde:

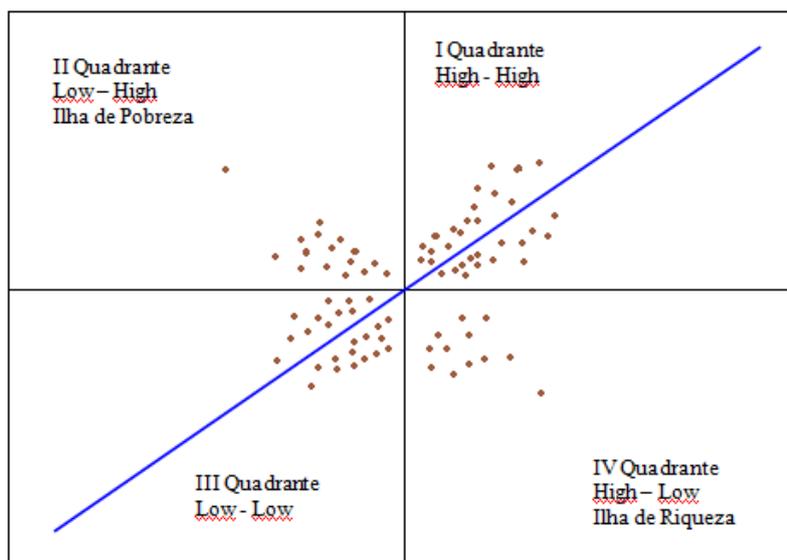
$w_{ij}$  - serão os elementos da matriz contiguidade binária normalizada ( $W$ ), chamada de matriz *Queen*.

$y_i$  e  $y_j$  - são os valores da variável analisada.

A interpretação da estatística I Moran é de certa forma simples, pois quando seu valor se aproxima de + 1,0 significa que há correlação positiva, ou seja, valores altos tendem a ser vizinhos de outros valores também altos e, valores baixos são vizinhos de outros baixos. Se por outro lado, a estatística I Moran se aproxima de - 1,0 ocorre que valores altos estarão cercados de valores baixos e vice-versa. Em caso da estatística I Moran assumir valor zero, isso indica que não há dependência espacial para o caso em análise.

A análise da autocorrelação espacial local se efetua por meio se efetua por meio do gráfico de Moran (Moran Scatterplot) e o Indicador Espacial de Associação Espacial (Local Indicator Spatial Association – LISA). O gráfico de Moran é utilizado como um complemento à estatística I Moran e representa no eixo das abscissas os valores padronizados para cada uma das unidades em análise e no eixo das ordenadas, a média do valor padronizado da mesma variável para os seus respectivos vizinhos.

O gráfico de Moran está dividido em quadrantes que correspondem aos quatro tipos de associações espaciais possíveis entre uma unidade geográfica e seus vizinhos. Assim, por exemplo, uma região com padrão, para uma variável qualquer, acima da média, ou seja, alto-alto (*high-high*), ocuparia o primeiro quadrante do gráfico. No segundo quadrante o padrão espacial é constituído de uma unidade com valores baixos cercados por unidades com valores altos, ou padrão baixo-alto (*low-high*), caracterizando o que se chama ilha de pobreza. No terceiro quadrante estão indicadas as regiões com valores abaixo da média, cercados por vizinhos também com valores baixos, portanto com um padrão baixo-baixo (*low-low*), e no último quadrante tem-se as ilhas de riqueza, ou seja, uma região com valores acima da média circundada por vizinhos com valores baixos, padrão alto-baixo (*high-low*), conforme a Figura 9.



**Figura 9:** Gráfico de Moran para análise espacial local adaptado de Anselin, (1996)

Segundo Anselin (1995), o indicador local deve conter duas propriedades básicas: a primeira é mostrar as unidades em torno da qual há aglomeração de valores semelhantes. A segunda diz que a soma dos indicadores individuais deve ser proporcional ao indicador de associação geral. A estatística I Moran guarda essas propriedades e mostra a existência de autocorrelação espacial entre regiões vizinhas para uma dada variável. A estatística LISA, por outro lado, mostra como se dá a distribuição espacial da variável em estudo para um conjunto de espaços específicos (regiões, municípios e outros).

No Brasil a técnica de análise exploratória de dados espaciais tem sido empregada em estudos da economia regional e urbana como nos estudos de Monastério e Avila (2004), Monastério et al (2008), que estudaram a estrutura espacial das aglomerações industriais e do crescimento econômico e as desigualdades regionais do Rio Grande do Sul.

Em Minas Gerais Alves e Silveira (2008), Perobelli et al. (2007) e Gonçalves (2005) empregaram a análise espacial para avaliar o comportamento de variáveis econômicas no Estado. Em São Paulo Neves et al (2000) também empregaram a metodologia para explorar dados sócio-econômicos e no Nordeste Silva e Resende

(2006) e Gama e Strauch (2008) estudaram o crescimento econômico dos municípios e indicadores de sustentabilidade locais respectivamente. No estado do Pará Reis e Gomes (2009), identificaram relações de dependência espacial em atividades do *cluster* potencial agropecuário-florestal. O estudo incorporou a abordagem espacial com o fim de constatar efeitos de transbordamento entre áreas vizinhas que são importantes para a formação de aglomerados produtivos no Estado.

Contudo, como se pode observar, os estudos voltados para a análise regional ainda são poucos e há muito que se avançar neste caminho fronteiriço da pesquisa. A incorporação da técnica da exploratória de dados espaciais corrobora com o espírito deste trabalho, que não é outro senão, contribuir para tomada de decisão na alocação de recursos nas atividades produtivas, como fornecer suporte analítico para construção de políticas, planos e projetos de desenvolvimento para o Estado do Pará.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 MAPEAMENTO DE ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS

O mapeamento de arranjos produtivos é importante para apoiar instrumentos de política de planejamento local e regional e ainda, a alocação de recursos em atividades produtivas estratégicas para impulsionar a economia, aumentando o emprego e gerando renda. Inicialmente foram mapeados todas as atividades ou setores, por município do Estado, de acordo com o potencial de aglomeração e especialização. No total identificou-se 426 ocorrências de arranjos produtivos locais (APL) em todo Estado, com destaque para serviços, comércio, madeira e mobiliário e pecuária, que juntos somam 49,5% e estão presentes na maioria dos municípios analisados. No outro extremo os APL de couro, caça e pesca, têxtil, minero metalúrgico, extrativismo mineral e oleiro são os que aparecem em menor número de municípios. A Tabela 1 mostra a distribuição dos arranjos por tipo e municípios especializados.

**Tabela 1.** Disposição geográfica por tipo de arranjo produtivo nos municípios do Estado do Pará.

Municípios	APL	Nº de APL	Distribuição %
Água Azul do Norte, Santana do Araguaia, Vigia, Xinguara, Mão do Rio, Tucumã, Rio Maria, Redenção, São João de Pirabas, Piçarra, Castanhal, Santa Isabel, Conceição do Araguaia, Marabá, Eldorado do Carajás, Bragança, Benevides, Ourilândia do Norte, Bannach, Óbidos, Nova Ipixuna.	Agroindústria Animal	21,0	14,69
Curuá, Bragança, Augusto Corrêa, Belém, Uruara, São Francisco do Pará, Vigia, Igarapé-Açu	Caça e Pesca	8,0	5,59
Anajás, Tailândia, Moju, Santo Antônio do Tauá, Muaná, Afuá, Igarapé-Açu, Acará, Bagre, Igarapé-Miri, Floresta do Araguaia, Inhangapi, Santa Bárbara.	Agroindústria Vegetal	13,0	9,09
Benevides, Rio Maria, Anajás, Terra Alta, Tucumã, Santa Bárbara, Augusto Corrêa, Ananindeua, Castanhal, Abaetetuba, Belém, Vigia, São Sebastião da Boa Vista, Bragança, Marabá, Santarém, Igarapé-Miri, Marituba, Quatipuru, Soure, Altamira, Capanema, Almerim, Santa Maria, Salinópolis, Bom Jesus do Tocantins.	Alimentos e Bebidas	27,0	18,88

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

**Tabela 1.** Disposição geográfica por tipo de arranjo produtivo nos municípios do Estado do Pará. (Continuação)

<b>Municípios</b>	<b>APL</b>	<b>Nº de APL</b>	<b>Distribuição %</b>
Ourilândia do Norte, Barcarena, Tucuruí, Canaã dos Carajás, Juruti, Ipixuna, Parauapebas, Ananindeua, Almerim, Marabá, Oriximiná, Paragominas, Castanhal, Santa Bárbara, Rio Maria, Abaetetuba, Belém, Santarém, Oeiras do Pará, Redenção, Altamira, São Francisco do Pará, Moju, Conceição do Araguaia, Salinópolis.	Construção Civil	25,0	17,48
Parauapebas, Oriximiná, Floresta do Araguaia, Ourilândia do Norte, Cachoeira do Piriá, Itaituba, Curionópolis, Cumarú do Norte, Juruti, Tucumã, São Félix do Xingu.	Extrativismo Mineral	11,0	7,69
Bonito, Santo Antônio do Tauá, Capitão Poço, Moju, Acará, Concórdia do Pará, Igarapé-Açu, Tomé-Açu, São Francisco do Pará, Inhangapi, Santa Isabel, Santa Bárbara, Belterra, São Caetano de Odivelas, Nova Timboteua, Ananindeua, São Domingos do Capim, Vigia, Castanhal, Ulianópolis, Mãe do Rio, Ourém, Placas, Terra Alta, Sapucaia, Santana do Araguaia, Dom Eliseu.	Lavoura	27,0	18,88
Cachoeira do Piriá, Abel Figueiredo, Jacundá, Portel, Breves, Santa Bárbara, Ulianópolis, Paragominas, Tomé-Açu, Rondon do Pará, Dom Eliseu, Uruara, Bagre, Novo Progresso, Itupiranga, Goianésia, Almerim, Aveiro, Novo Repartimento, Tailândia, Pacajá, Rurópolis, Moju, Anapu, Benevides, Placas, Bujaru, Inhangapi, Marituba, Ananindeua, Prainha, Trairão, Breu Branco, Nova Ipixuna, Aurora do Pará, Itaituba, Santarém, Afuá, Ipixuna, Altamira.	Madeira e Mobiliário	40,0	27,97
Belterra, Santarém Novo, Ulianópolis, Barcarena, Chaves, Anapu, Marabá, Breu Branco, Abel Figueiredo, Canaã dos Carajás, Santa Luzia, Castanhal, Santa Isabel.	Mínero Metalúrgico	13,0	9,09
Ourém, Ipixuna, Almerim, Palestina, Tracuateua, Nova Ipixuna, Barcarena, Sapucaia, Tucumã, Santa Bárbara, Monte Alegre, Itaituba, Capanema, Benevides, Salinópolis, Irituia.	Oleiro	16,0	11,19

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

**Tabela 1.** Disposição geográfica por tipo de arranjo produtivo nos municípios do Estado do Pará. (Continuação)

Municípios	APL	Nº de APL	Distribuição %
Bannach, Curionópolis, São João do Araguaia, Cumaru do Norte, Sapucaia, Piçarra, Santa Maria das Barreiras, Água Azul do Norte, Eldorado dos Carajás, São Félix do Xingu, Vitória do Xingu, Santana do Araguaia, Chaves, Cachoeira do Piriá, Pau D'arco, Bonito, Palestina, Xinguara, Santa Maria, Brejo Grande do Araguaia, Rio Maria, Bom Jesus do Tocantins, São Geraldo do Araguaia, Itupiranga, Ourém, Ipixuna, Pacajá, Santo Antônio do Tauá, Rondon do Pará, Paragominas São Domingos do Capim, Novo Repartimento, Canaã dos Carajás, Baião, Anapú.	Pecuária	35,0	24,48
Rondon do Pará, Curionópolis, Benevides, Santa Isabel, Ulianópolis, Canaã dos Carajás, Marituba, Ananindeua, Castanhal, Redenção, Paragominas, Goianésia do Pará, Parauapebas, Dom Eliseu, Santarém, Belém.	Químico	16,0	11,19
M Barata, Belem, Sant Novo, L do Ajuru, Melgaco, Curralinho, Curuá, Faro, São João da Ponta, Nova Esperança do Piriá, Garrafão do Norte, Terra Santa, Quatipuru, Cachoeira do Arari, Colares, Gurupá, Jacareacanga, São Sebastião da Boa Vista, Maracanã, Viseu, Ponta-de-Pedras, Alenquer, Primavera, Santa Cruz do Arari, Muaná, Igarapé-Miri, Oeiras do Pará, Tracuateua, Salvaterra, Peixe Boi, Santa Luzia, Cametá, Senador J. Porfirio, Nova Timboteua, Afua, Marapanim, Porto de Moz, Trairão, São João de Pirabas, Brasil Novo, Terra Alta, São Caetano de Odivelas, Monte Alegre, São D. do Araguaia, Aveiro, Aurora do Pará, Belterra, Placas, Baião, Irituia, Rurópolis, Medicilândia, São Domingos do Capim, Óbidos, Soure, Bujaru, Brejo Grande do Araguaia, Salinópolis, Juruti, Chaves, Marituba, Acara, N. Ipixuna, Vitória do Xingu, São Francisco do Pará, Pau D'arco, Mocajuba, Concórdia do Pará, Anapu, Igarape-Açu, Floresta do Araguaia, Breu Branco, Abaetetuba, Pacajá, Bom Jesus do Tocantins, Palestina, Bagre.	Serviço	77	53,85

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

**Tabela 1.** Disposição geográfica por tipo de arranjo produtivo nos municípios do Estado do Pará. (Continuação)

Municípios	APL	Nº de APL	Distribuição %
Castanhal, Marituba, Santa Maria, Ananindeua, Santarém, Belém, Concórdia do Pará, Capanema, Abaetetuba, Rio Maria, Rondon do Pará.	Têxtil	11,0	7,69
Conceição do Araguaia, Xinguara, Redenção, Castanhal, Abaetetuba.	Couro	5,0	
Dom Eliseu, Almerim, Prainha, Goianésia, Portel, Rondon do Pará, Ulianópolis, Santa Maria das Barreiras, São João do Araguaia, Abel Figueiredo, São Caetano de Odivelas, Breu Branco, Paragominas, Tailândia, Anapu, Jacundá, Itupiranga, Belterra, Nova Ipixuna, Novo Repartimento, Tucuruí, Porto de Moz.	Exploração Florestal	22	15,39
Capanema, Augusto Corrêa, Mocajuba, Bragança, Ourem, Santa Isabel, Ananindeua, Castanhal, Abaetetuba, Santarém, Altamira, Belém, Redenção, Conceição do Araguaia, Salinópolis, Marabá, Anajás, Capitão Poço, Novo Progresso, Itaituba, Mãe do Rio, Eldorado dos Carajás, Benevides, São Geraldo do Araguaia, Tucumã, Xinguara, Canaã dos Carajás, Jacundá, Uruará, Medicilândia, Parauapebas, Santa Maria, Vigia, Tucuruí, Óbidos, Curionópolis, Rondon do Pará, Marituba, Soure, Paragominas, Santana do Araguaia, Tomé-Açu, Novo Repartimento, Marapanim, Bagre, Dom Eliseu, São Félix do Xingu, Prainha, Ulianópolis, Igarapé-Açu, Concórdia do Pará, Curuçá, São Domingos do Araguaia, Cametá, Breves, Rio Maria, Tailândia, Goianésia, Bujaru	Comércio	59	41,26

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

A partir dos dados da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS agruparam-se as atividades produtivas do Pará em 17 Arranjos Produtivos Locais assim identificados: Agroindústria Animal (AGA), Agroindústria Vegetal (AGV), Lavoura (LA), Pecuária (PEC), Exploração Florestal (EF), Caça e Pesca (CP), Alimentos e Bebidas (AB), Madeira e Mobiliário (MM), Extrativismo Mineral (EM), Oleiro (OL), Têxtil (TE), Químico (QI), Couro (CO), Mínero-Metalúrgico (MT), Construção Civil (CV), Comércio (CM) e Serviço (SR).

A Tabela 2 mostra o conjunto de atividades agregadas para cada APL definido nesta pesquisa. Ressalte-se que outros desdobramentos de arranjos são possíveis e varia em função do objetivo da pesquisa. Dado que o objetivo central deste trabalho é identificar e hierarquizar pólos de desenvolvimento optou-se por nível de agregação maior, como por exemplo, em serviços, em que seria possível separar outra categoria para instituições, mas considerou-se ser mais vantajoso reunir tudo na categoria serviço.

**Tabela 2.** Descrição dos APL potenciais agregados segundo dados da RAIS/MET para o Estado do Pará, 2009.

<b>APL Potencial</b>	<b>Descrição do APL</b>
Agroindústria Animal	Abate e preparação de produtos de carne e pescado, produtos lácteos, moagem, fabricação de produtos amiláceos e de rações balanceadas.
Agroindústria Vegetal	Fabricação de conservas de frutas e legumes, produção de óleo de gorduras vegetais e animais, fabricação de sorvetes e outros gelados comestíveis, produção e refino de açúcar, produção moagem e torrefação de café, fabricação de fumo.
Lavoura	Cultivo de soja, lavoura temporária: exceto soja, horticultura, flores e plantas ornamentais, cultura permanente, produção de sementes e mudas certificadas, atividade de apoio à agricultura.
Pecuária	Pecuária de corte, leite, aves, suínos, ovinos, caprinos e atividades de apoio à pecuária.
Extrativismo Florestal	Produção florestal, silvicultura e serviços relacionados.
Caça e Pesca	Caça e serviços relacionados, pesca e aquicultura, fabricação de artefatos para pesca e esporte.
Alimentos e Bebidas	Produção de massas, biscoitos e outros alimentos, fabricação de bebidas.
Madeira e Mobiliário	Desdobramento de madeira, fabricação de produtos de madeira, fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel, fabricação de papel e produtos de papel em geral, edição e impressão, produção de móveis com predominância de madeira.
Exploração Mineral	Extração de carvão mineral, petróleo e gás natural, minério de ferro, minerais metálicos não-ferrosos, atividades de apoio à extração de petróleo e de outros minerais.
Oleiro	Extração de pedra, areia e argila, aparelhamento e outros trabalhos em pedras, cimentos e artefatos de concreto, fabricação de produtos cerâmicos, lapidação de gemas, fabricação de artefatos de ourives e outro minerais não metálicos específicas anteriormente.
Têxtil	Fiação e fibras têxteis, tecelagem e tecidos, fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos, artigos de vestuário, fabricação de colchões.
Químico	Refino e derivados do petróleo, fabricação de álcool, fabricação de produtos químicos inorgânicos e de orgânicos, resinas e fibras sintéticas, fabricação de defensivos agrícolas, sabões, detergentes e produtos de limpeza, tintas vernizes e solventes, preparados químicos diversos, produtos farmacêuticos, fabricação de medicamentos para uso veterinário, cosméticos, perfumaria e higiene pessoal, etc.
Couro	Curtimentos e artefatos de couro, fabricação de calçados.

Fonte: Registro Anual de Informações Sociais – RAIS/MTE (2007).

**Tabela 2.** Descrição dos APL potenciais agregados segundo dados da RAIS/MET para o Estado do Pará. 2009 (Continuação)

APL Potencial	Descrição do APL
Mínero-Metalúrgico (MT)	Produção de ferro gusa e ferroligas, siderurgia, metalurgia, fundição de ferro e aço, fabricação de estrutura metálica e caldeira pesada, forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviço de tratamento, fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e de ferramentas, fabricação de produtos diversos de metal, fabricação de máquinas e equipamentos do sistema eletrônico, fabricação de equipamentos médicos, fabricação de eletrodomésticos, de motores, bombas, compressores e equipamentos, fabricação de máquinas e equipamentos agrícolas, etc.
Construção Civil (CV)	Construção de edifícios, construção de rodovias e ferrovias, obras portuárias, marítimas e fluviais, demolição e preparação de canteiros de obras, perfurações e sondagens, obras de terraplenagem e preparações de terreno, obras de acabamento, instalações elétricas, obras de fundações, montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas, instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração, obras de urbanização de ruas, praças e calçadas, etc.
Comércio (CM)	Comércio atacadista de matérias-primas agrícolas, animais vivos e outros, atacadista de produtos alimentícios e bebidas, atacadista de artigos de uso pessoal e doméstico, produtos farmacêuticos e médicos, informática em geral, atacadista de resíduos e sucatas, varejista de alimentos em geral, varejista de lubrificante, varejista de material elétrico, varejista de vidros, varejista de eletroeletrônico, varejista de eletrodomésticos e objetos do lar, varejista de papelaria em geral, CDs, e DVDs, varejista de cosméticos, higiene pessoal e vestuário, varejista de artigos médicos, varejista de jóias e relógios, etc.
Serviço (SR).	Manutenção e reparação de aeronaves, manutenção e reparação de embarcações, geração, transmissão, comércio e distribuição de energia, captação, tratamento e distribuição de água, gestão de redes de esgoto e atividades relacionadas, tratamento, disposição e coleta de resíduos não perigosos, recuperação de materiais metálicos, recuperação de materiais plásticos, transporte ferroviário de carga, transporte de passageiros em geral e escolar, transporte rodoviário de carga, transporte marítimo de cabotagem, armazenamento, carga e descarga, terminais rodoviários e ferroviários, estacionamento de veículos, atividades de correio, malote e pronta entrega, hotéis e similares, restaurantes e outros serviços de alimentação em geral, edição e impressão em geral, atividades de produção e distribuição cinematográfica, telecomunicações em geral, operadoras de televisão em geral, desenvolvimento de programas de computador em geral, bancos em geral e <i>holdings</i> de instituições financeiras, seguros e consórcios, previdência em geral, planos de saúde, administrações de bolsas e cartões de crédito, corretoras e serviços de seguro e previdência, cartórios, consultoria e serviços em geral, publicidade em geral, agência de viagem e turismo, serviços de atendimentos, escritórios e eventos, administração pública em geral, educação em geral e atividades de apoio, atendimento hospitalar e assistência em geral, atividades de organizações sociais em geral.

Fonte: Registro Anual de Informações Sociais – RAIS/MTE (2007).

Vale ainda destacar que a variável emprego formal utilizada a partir da matriz de dados da RAIS é importante para estudos de aglomerações uma vez que se correlaciona com capital humano, produção, renda e outras variáveis econômicas. Além disso pode ser empregada para expressar força de atração entre centros de massa tendo em vista que regiões com mais atividades econômicas e mais prósperas tendem a atrair outras.

Observa-se que em, praticamente, todos os municípios do Estado foi possível mapear, com base no Índice de Concentração Normalizado – ICN, em relação à variável emprego, alguma forma de especialização produtiva, mesmo que em pequeno número, ou mesmo em apenas uma como, por exemplo: serviço, nos municípios de Faro, Gurupá, Melgaço e outros conforme detalhados na Tabela 3. Ainda com relação ao número de arranjos em cada município é importante, *a priori*, estabelecer classes para enquadramento dos APL, seguindo-se o mesmo critério proposto por Santana (2004), em que os municípios com até três APL são considerados de baixa concentração e pertencerão à classe III, os que possuem de quatro a seis como de intermediária, ou média, concentração, classe II, e os municípios com mais de sete e até dez APL são considerados de alta concentração, classe I, podendo assim, serem considerados núcleos polarizantes, ou capazes de exercer força de atração e de repulsão sobre outras atividades afins e concorrentes, respectivamente.

Por meio dos resultados da Tabela 3 observa-se que os municípios com concentração de APL entre sete e dez são somente três: Belém e Ananindeua com sete APL e Castanhal com nove, com destaque para a complementaridade local dos APL Agroindústria Animal e Couro, o que pode mostrar um adensamento mais forte das cadeias produtivas que envolvem os setores agregados nos respectivos APL, esta interação é importante porque configura o agronegócio localizado em Castanhal. A capital Belém, com sete APL, se destaca em serviços e construção civil, mas de forma mais efetiva, na prestação de serviços, fato que também foi observado por Lemos et al. (1999) e Lemos; Diniz e Guerra (2000), em que aparece como região pólo para São Luiz do Maranhão, Macapá no estado do Amapá, e Marabá e Santarém no Pará, principalmente na prestação de serviços de saúde.

Além dos municípios enquadrados na classe de sete a dez APL (Classe I), merecem destaque outros dez municípios que apresentam arranjos de seis APL, o que os

coloca na fronteira da classe I e sinaliza que há em outros municípios do Estado a formação de estruturas produtivas que caminham em direção a concentração de atividades produtivas mais especializadas, sendo que deste total cinco estão na mesorregião sudeste e são: Paragominas, Redenção, Rio Maria, Rondon do Pará e Ulianópolis e os demais estão nas mesorregiões de Belém e do nordeste, no total a classe II tem 42 municípios que juntos somam 198 ocorrências de APL.

Além destas duas classes há ainda um conjunto de municípios que apresentam entre um e três APL e compõem a classe III que abrange 97 municípios com 205 com especialização em algum tipo de APL, que somados com os 23 que conformam de sete a dez APL geram um total de 426 ocorrências dos 17 APL identificados em todo Estado. Note-se que o maior número de estruturas produtivas ocorre entre as de baixa e média concentração, que se distribuem espacialmente em maior proporção nas mesorregiões Sudeste e Nordeste do Estado formando uma espécie de cordão de arranjos em ebulição.

Esta distribuição espacial está representada na Tabela 3, com destaque para a mesorregião Sudeste que agrega o maior número de arranjos da classe II, seguida da mesorregião Nordeste. Observa-se também outro extremo constituído das mesorregiões do Baixo Amazonas e do Marajó, que comportam em maior quantidade os APL da classe III, ou seja, de um a três. Além disso, verifica-se a menor média de PIB *per capita* R\$ 2001,00 e menor número de emprego 986, nas atividades que formam os APL da mesorregião do Marajó em que 43,75% dos municípios apresentam somente uma especialização, o que se ajusta com as pesquisas do IBGE (2007), que apontaram a Região do Marajó como a mais pobre do Estado. Por outro lado nota-se que a mesorregião Sudeste se mostra a mais próspera concentrando o maior número de APL da classe dois, 86 e conjuntamente a maior média de PIB *per capita* R\$ 6039,00 e o maior número de empregos 167.185.

**Tabela 3.** Distribuição espacial dos APL por mesorregião do Estado e valores de ICN, PIB e Empregos, 2009.

Mesorregião	ICN Médio	Número de APL	Emprego	PIB <i>per capita</i> R\$	Número de* Municípios	APL <sup>C</sup> Complementar
B. Amazonas	1.1385	35	60.651	3.840,00	13.0	2.0
Marajó	1.5826	31	19.061	2.001,00	16.0	1.0
M. Belém	1.5935	58	453.141	4.614,00	11.0	3.0
Nordeste	1.9963	127	64.421	2.129,00	48.0	6.0
Sudeste	2.5212	141	167.185	6.039,00	40.0	23.0
Sudoeste	0.8482	34	31.693	3.735,00	14.0	1.0
Total	-	426.0	791.329	-	142,0	36

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007) e SEPOF (2009).

\*Não constam os municípios São Miguel do Guamá e São Sebastião da Boa Vista por não apresentam especialização em algum tipo de produção.

\*\*APL<sup>C</sup> indica uma relação complementar de APL em algum elo da cadeia no agronegócio, por exemplo, pecuária e agroindústria animal, exploração florestal e madeira e mobiliário. Não se refere, portanto a algum tipo de integração vertical ou horizontal.

A distribuição espacial dos arranjos por mesorregião oportuniza uma leitura mais adensada das atividades produtivas e de suas repercussões e importância para as economias locais. Além disso, contribui para a definição de políticas de desenvolvimento mais particularizadas, privilegiando setores mais específicos e de maior peso nos processos locais de desenvolvimento. E ainda ajuda a alocar recursos de forma mais racional e eficiente selecionando-se atividades-chave para dinamizar setorialmente estas economias.

Levando-se em conta estas motivações resumem-se na Tabela 4 informações sobre a formação de blocos de municípios com APL que apresentam alguma relação complementar (APL<sup>C</sup>), como por exemplo, agroindústria animal e couro, mesmo que na prática, *in loco*, não haja vínculos verticais e/ou horizontais, apenas mostra-se que dois ou mais APL desse tipo coexistem no mesmo espaço. Para isso comparam-se valores de PIB *per capita* e emprego dos municípios com APL complementares com outros sem esta relação dentro da mesorregião.

Ressalte-se que as relações aqui abordadas referem-se às de vínculo com as atividades de produção agropecuária e florestal, que formam a base do agronegócio (*Agribusiness*) e do negócio florestal (*Forestry Business*), incluindo os setores madeireiro e o não madeireiro. A constatação destes *linkages* é importante porque aponta para uma estrutura mais sólida de inter-relação entre as atividades, possibilitando mais emprego e geração de renda e, mais que isso, pode indicar que mais importante do

que a formação de APL nos municípios é o grau de interação entre eles, ou seja, a forma como ocorrem.

Assim iniciando-se com a mesorregião do Baixo Amazonas, destacam-se os municípios de Almerim e Prainha com especializações de APL, ambos em exploração florestal e madeira e mobiliário, o ponto importante a ser destacado aqui é que somente os dois APL com relação complementar nestes municípios respondem por 15,39% do PIB *per capita* e 16,16% do emprego gerado nos APL dos demais municípios da mesorregião juntos, sem contar que o valor da média para a variável emprego e para a renda dos dois primeiros, também é superior à media dos demais.

Esta tendência se repetiu para as outras mesorregiões, no caso do Marajó, por exemplo, em que só há uma relação complementar entre os APL de exploração florestal e madeira e mobiliário, localizada no município de Portel, que responde por 8,55% do PIB e 16,11% do emprego formal no Marajó, e diga-se ainda que a renda média foi 1,3 vezes superior à renda média dos demais 15 municípios que compõem a ilha.

Na mesorregião Nordeste tem-se a presença de APL<sup>C</sup> em lavoura e agroindústria vegetal nos municípios de Acará, Moju e Igarapé-Açu. De igual modo em pesca e agroindústria animal em Vigia e Bragança e, em exploração florestal e madeira e mobiliário em Tailândia. Estes seis municípios respondem por 42,06% do emprego e 16,97% do PIB, gerados pela soma dos outros 42 municípios juntos.

Dentre os 40 municípios que compõem a mesorregião Sudeste há relação complementar em 23 destes e mais uma vez destaca-se a concentração do emprego e da renda, pois 86,18% do emprego e 55,66% do PIB da mesorregião é gerado nestes municípios. Por último a mesorregião Sudoeste do Estado com especialização em exploração florestal e madeira e mobiliário no município de Anapu, que representa 6,0% do PIB e 3,52% do emprego dos demais municípios.

Note-se que não há subsídios analíticos suficientes para restringir o desempenho econômico das mesorregiões às relações complementares de APL<sup>C</sup>, mas por outro lado, pode-se inferir que há influência destas estruturas produtivas mais adensadas, exercendo efeitos multiplicadores na formação da renda e do emprego local. Por tudo isso, é importante que políticas de desenvolvimento, pesquisas de base e de inovação

tecnológica, e fomento levem em conta estas especificidades, para assim evitar ações conflitantes com a conformação socioeconômica estabelecida localmente, e ainda um indicador para gerenciar conflitos, sobretudo concernentes às políticas de conservação e preservação ambiental e políticas desenvolvimentistas para o ecossistema particular da Amazônia.

**Tabela 4.** Concentração de APL inter-relacionados\* em atividades do agronegócio e/ou do negócio florestal no Pará, por mesorregião, 2009.

Mesorregião (MRG)	Nº de inter-relações em APL	Municípios	Média PIB * (R\$)	Média do PIB da MRG	Emprego* Formal	Média do Emprego da MRG	Nº de APL <sup>C</sup>
Baixo Amazonas	2.0	Almerim e Prainha	8.156,85	3.055	3.742	4.213	8.0
Marajó	1.0	Portel	2.571,61	1.963,0	2.190	906	2.0
Nordeste	6.0	Acará, Tailândia, Vigia, Bragança, Igarapé-Açu e Moju	2.471,20	2.080,0	2.513	1.177	25.0
Sudeste	23	Abel Figueiredo, Água Azul do Norte, Bannach, Breu Branco, Conceição do Araguaia, Dom Eliseu, Eldorado dos Carajás, Goianésia, Itupiranga, Jacundá, Marabá, Nova Ipixuna, Novo Repartimento, Paragominas, Parauapebas, Piçarra, Redenção, Rio Maria, Rondon do Pará, Santana do Araguaia, Tucumã, Ulianópolis e Xinguara.	6.039,0	6.301,0	4.246	2089	96.0
Sudoeste	1.0	Anapu	3005,76	3791,0	988	2160	5.0
Metropolitana de Belém	4.0	Castanhal, Inhangapi, Santa Bárbara e Santo Antônio do Tauá.	2417,41	5864,76	6.351	15.991	21.0

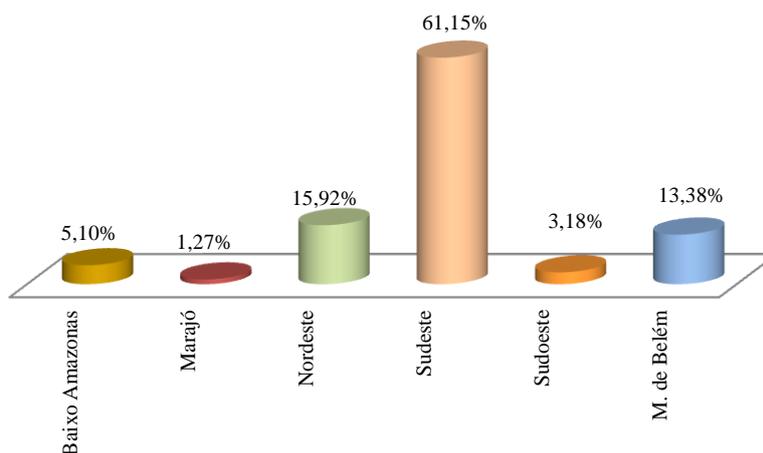
Fonte: Dados da Pesquisa, a partir dos dados da RAIS/MTE (2007).

\* Refere-se a um possível encadeamento entre os APL, que podem apresentar vínculo em um determinado elo da cadeia.

Prosseguindo na análise dos arranjos produtivos distribuídos em mesorregiões é oportuno caracterizar, de forma mais específica os APL menos adensados ou concentrados, ou seja, aqueles que pertencem à classe II, entre quatro e seis APL, e à classe III, constituídos por APL entre uma e três especializações.

Os municípios constituídos de quatro a seis APL são ditos de média concentração e estão dispostos em maior proporção na mesorregião Sudeste, presente em 18 municípios com 86 ocorrências de APL. Em segundo lugar aparece a mesorregião Nordeste com 61 em 14 municípios, e em último a mesorregião do Marajó representada pelo município de Bagre reunindo ao todo, apenas quatro APL, conforme mostra a Tabela 5.

No total os APL da classe II ocorrem em 42 municípios gerando mais de 230 mil empregos formais e R\$ 166.632.97 (mil) do PIB do Estado. A Figura 10 mostra a distribuição percentual dos arranjos produtivos da classe II, por meio da qual é possível visualizar que a maior efervescência de APL ocorre no arco formado pelas mesorregiões Sudeste e Nordeste, que concentram os maiores índices de concentração normalizados (ICN).



**Figura 10:** Distribuição percentual dos APL da classe II por mesorregião do Estado do Pará, 2007.

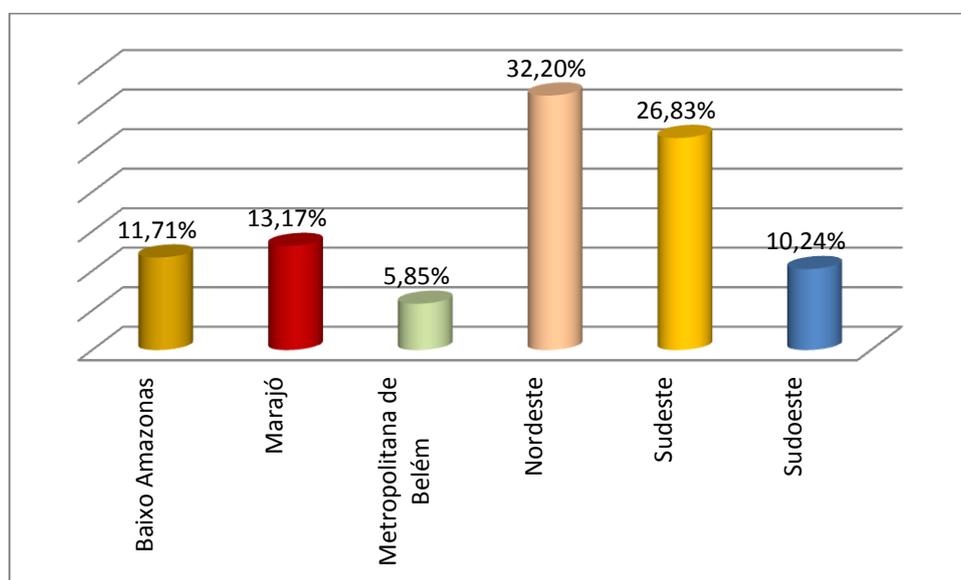
Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 5.** Concentração de APL da classe II, quatro a seis concentrações de atividades produtivas, no Pará, por mesorregião, 2009

Mesorregião (MRG)	Nº de inter-relações em APL	Municípios	PIB Total (mil R\$)	Média do PIB da MRG (mil R\$)	Emprego Total na MRG	Média do Emprego da MRG	Nº de APL
Baixo Amazonas	1.0	Almerim e Santarém		8.330	34275	17138	11
Marajó	0.0	Bagre		1.640,55	261	261	4
Metropolitana de Belém	1.0	Santa Bárbara, Benevides e Santa Isabel.		2.571,52	21.508	5.377	23
Nordeste	5.0	Abaetetuba, Bragança, Igarapé-Açu Capanema, Concórdia do Pará, Ipixuna, Nova Timboteua, Ourem, Salinópolis, Santa Maria, São Francisco, Tailândia e Vigia.	32.957,3	2.354,09	29.441	2.103	61
Sudeste	15.0	Belterra, Breu Branco, Canaã dos Carajás, Conceição do Araguaia, Curionópolis, Dom Eliseu, Goianésia, Marabá, Novo Repartimento, Paragominas, Parauapebas, Redenção, Rio Maria, Rondon do Pará, Santarém, Tucumã, Ulianópolis e Xinguara.	96.410,57	5.356,14	129.644	7.202	86
Sudoeste	1.0	Anapu, Altamira e Itaituba.	8.679,45	3.967,45	17.708	5.543	13

Fonte: Dados da Pesquisa, a partir dos dados da RAIS/MTE (2007).

A outra classe que agrupa os APL com uma a três concentrações produtivas e, por isso, é dita de baixa especialização e neste caso, o destaque é para a mesorregião Nordeste com 34 municípios e 66 ocorrências de APL, sendo que destes somente um apresenta relação complementar local por meio dos APL lavoura e agroindústria vegetal e está localizado no município de Acará. A mesorregião Sudeste, embora não ocupe o primeiro lugar nessa classe de APL é a que possui maior número de APL com oito possíveis inter-relações, em 55 ocorrências de arranjos espalhadas em 22 municípios. Apesar da baixa concentração de atividades que caracteriza a classe III, o número de emprego e a contribuição para com o PIB do Estado não deixa de ser significativa. No total, as duas principais mesorregiões respondem por 34.980 e 31.342 empregos formais e cerca de R\$ 70 e 145 milhões de reais na formação do PIB, respectivamente. Note-se que a mesorregião Sudeste, mesmo em segundo lugar em atividades de baixa especialização produz mais do dobro do PIB da mesorregião nordeste, o que mostra a força das atividades produtivas concentradas nesses municípios e ainda a presença de maior número de APL<sup>C</sup>. A Tabela 6 resume os resultados da análise para os arranjos produtivos identificados na classe III e a Figura 11 destaca a distribuição espacial das atividades em cada mesorregião.



**Figura 11:** Distribuição espacial dos arranjos produtivos com uma a três especializações, por mesorregião do Estado do Pará.

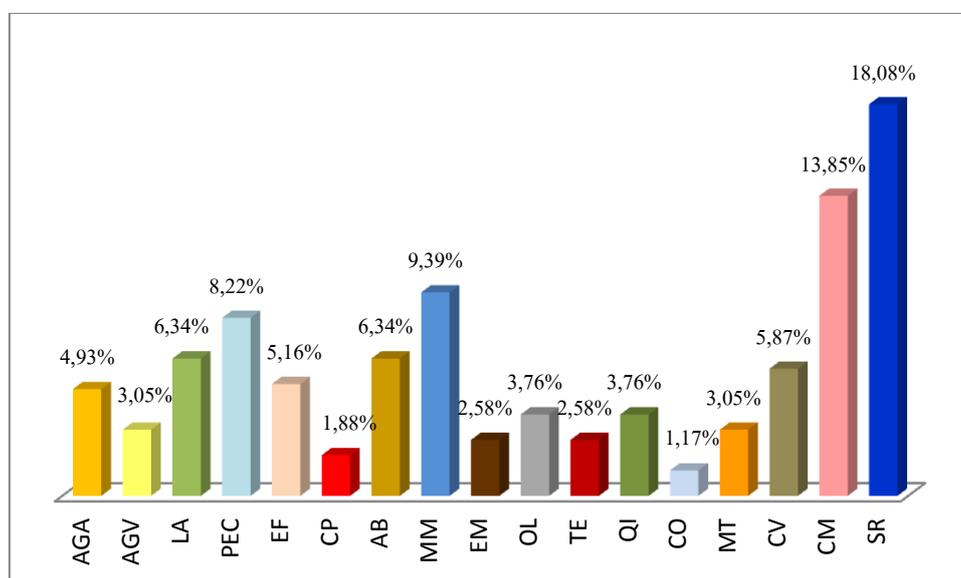
Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 6.** Concentração de APL da classe III, uma a três concentrações de atividades produtivas, no Pará, por mesorregião, 2009.

Mesorregião (MRG)	Nº de inter-relações em APL	Municípios	PIB Total (mil R\$)	Emprego Total na MRG	Nº de APL
Baixo Amazonas	1.0	Alenquer, Curuá, Faro, Juruti, Monte Alegre, Óbidos, Oriximiná, Placas, Por de Moz, Prainha e Terra Santa.	33.262,43	26.376	24.0
Marajó	1.0	Afuá, Anajás, Breves, Cachoeira do Arari, Chaves, Currálinho, Gurupá, Melgaço, Muaná, Ponta-de-Pedras, Portel, Salvaterra, Santa Cruz do Arari, São Sebastião da Boa Vista, Soure.	30.368,77	18.800	27.0
Metropolitana de Belém	2.0	Barcarena, Bujaru, Inhangapi, Santo Antônio do Tauá.	29.691,00	28.262	12.0
Nordeste	1.0	Acará, Augusto Corrêa, Aurora do Pará, Baião, Bonito, Cachoeira do Piriá, Cametá, capitão Poço, Colares, Curuçá, Garrafão do Norte, Igarapé-Miri, Irituia, Limoeiro do Ajuru, Mãe do Rio, Magalhães Barata, Maracanã, Marapanim, Mocajuba, Nova Esperança do Piriá, Oeiras do Pará, Peixe-Boi, Primavera, Quatipuru, Santa Luzia, Santarém Novo, São Caetano de Odivelas, São Domingos do Capim, São João de Pirabas Terra Alta, Tomép-Açu, Tracuateua e Viseu.	69.225,11	34.980	66.0
Sudeste	8.0	Abel Figueiredo, Água Azul do Norte, Bannach, Bom Jesus do Tocantins, Brejo Grande do Araguaia, Cumarú do Norte, Eldorado dos Carajás, Floresta do Araguaia, Itupiranga, Jacundá, Nova Ipixuna, Ourilândia do Norte, Palestina, Pau D'arco, Piçarra, Santa Maria das Barreiras, São Domingos do Araguaia, São Félix do Xingu, São Geraldo do Araguaia, São João do Araguaia, Sapucaia, Tucuruí.	145.154,2	31.342	55.0
Sudoeste		Aveiro, Brasil Novo, Jacareacanga, Medicilândia, Novo Progresso, Parajá, Rurópolis, Senador José Porfírio, Trairão, Uruará e Vitória do Xingu.	43.607,5	13.985	21.0

Fonte: Dados da Pesquisa, a partir dos dados da RAIS/MTE (2007).

Para concluir esta etapa da análise, tomando-se em consideração as mesorregiões, segue-se detalhando a distribuição de cada APL por mesorregião, permitindo conhecer quais as especializações de cada uma por atividade, ou conjunto de atividade. Para isso construiu-se a Tabela 7 em que nas linhas tem-se uma leitura da concentração das atividades por mesorregião permitindo saber que região detém maior número de APL e, nas colunas, faz-se a leitura de qual APL é mais concentrado no Estado, ou seja, quais as atividades de maior concentração, segundo a variável emprego formal da RAIS (2007). A Figura 12 mostra a distribuição percentual dos APL por mesorregião.



**Figura 12:** Distribuição percentual dos arranjos produtivos locais do Estado por mesorregião.

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 7.** Distribuição dos APL por conjunto de atividades que representam, por mesorregião do Estado, 2009.

Mesorregião	APL																	Total
	AGA	AGV	LA	PEC	EF	CP	AB	MM	EM	OL	TE	QI	CO	MT	CV	CM	SR	
Baixo Amazonas	1,0	-	1,0	-	3,0	-	2,0	4,0	2,0	2,0	1,0	1,0	-	-	4,0	3,0	9,0	33,0
Marajó	-	4,0	-	1,0	1,0	-	3,0	4,0	-	-	-	-	-	1,0	-	4,0	13,0	31,0
Reg. Metropolitana	3,0	3,0	6,0	1,0	-	1,0	6,0	6,0	-	3,0	4,0	6,0	1,0	3,0	5,0	7,0	3,0	58,0
Nordeste	4,0	5,0	15,0	7,0	2,0	6,0	10,0	6,0	1,0	6,0	4,0	-	1,0	2,0	6,0	18,0	33,0	126,0
Sudeste	13,0	1,0	5,0	23,0	15,0	-	5,0	11,0	7,0	4,0	2,0	9,0	3,0	6,0	9,0	22,0	9,0	144,0
Sudoeste	-	-	-	3,0	1,0	1,0	1,0	9,0	1,0	1,0	-	-	-	1,0	1,0	5,0	10,0	34,0
<b>Total (VI)</b>	21,0	13,0	27,0	35,0	22,0	8,0	27,0	40,0	11,0	16,0	11,0	16,0	5,0	13,0	25,0	59	77,0	426,0

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

LEGENDA: Agroindústria Animal (AGA), Agroindústria Vegetal (AGV), Lavoura (LA), Pecuária (PEC), Exploração Florestal (EF), Caça e Pesca (CP), Alimentos e Bebidas (AB), Madeira e Mobiliário (MM), Exploração Mineral (EM), Oleiro (OL), Têxtil (TE), Químico (QI), Couro (CO), Mínero-Metalúrgico (MT), Construção Civil (CV), Comércio (CM) e Serviço (SR).

Há que se destacar um ponto importante na análise que é a coexistência de APL complementares nos municípios, com destaque para a mesorregião Sudeste com 23 e para melhor avaliar isso, regrediu-se por meio do método de mínimos quadrados ordinários (MQO) o emprego dos municípios (EMP) em função do número de APL (NAPL) e o número de relações coexistentes APL<sup>C</sup> em cada município por meio de uma variável *dummy* (DVert) e VFR para captar efeitos de fronteira de um município com APL<sup>C</sup> e outro vizinho sem este tipo de relação. Ressalte-se que a relação complementar pode ocorrer entre mais de um município. O resultado, embora modesto, foi útil para atestar que os municípios com maior número de APL<sup>C</sup> tendem a ter mais empregos, bem como aqueles que compartilham fronteira.

A equação de regressão estimada foi:

$$\ln EMP = 5,0915 + 1,4418 \ln NAPL + 0,6169 DVert + 0,6827 VFR$$

(3,7501)                      (2,0568)                      (1,9011)

Os números entre parêntesis são os valores da estatística *t* de Student a 5% de probabilidade de erro, exceto para a variável VFR cuja significância foi de 8,0%. A variável *dummy* Dvert apresenta valor um para os municípios com coexistência de APL<sup>C</sup> e zero em caso contrário e a variável VFR valor um para os municípios com interação de APL entre fronteira, ou seja, mede as interações intermunicípios.

O valor do coeficiente de determinação R<sup>2</sup> foi de 0,4839 e o teste F igual 11,25, com significância estatística a 1% de probabilidade e ausência de heterocedasticidade segundo o teste de White. Os resultados são úteis para mostrar que há relação positiva entre o número de APL<sup>C</sup> dentro do município e o nível de emprego. O valor do coeficiente da variável *dummy* DVert mostra que para os municípios em que há “interação” intra-município o emprego é em média 85,31% maior do que para os municípios em que a inter-relação não existe, embora possuam arranjos, o nível de concentração nos APL é menor.

Além disso, a *dummy* VFR mostrou que para os municípios que compartilham fronteiras e que apresentam este tipo de relação, este efeito também é positivo e resulta em um aumento de emprego da ordem de 97,92%.

<sup>1</sup> Lembra-se que o termo “interação” tal como empregado no texto se refere apenas à coexistência de arranjos que pertencem a mesma cadeia produtiva, não se refere a alguma forma de integração vertical ou horizontal.

Por outro lado, a variável NAPL mostra que mesmo sem APL complementares e sem efeito fronteira, a quantidade de APL repercute positivamente no emprego local, pois um aumento de um por cento no número de APL no município aumenta o emprego em 1,44%.

O resultado da análise para a mesorregião Nordeste foi similar, evidenciando a importância dos APL que compõem o agronegócio e o negócio florestal, tendo em vista que as interações em foco ocorrem nesses segmentos, ressaltando-se que estas quando ocorrem entre fronteiras apresentaram maior peso do que as intramunicípio, que ocorrem em número de apenas seis contra 23 de APL<sup>C</sup> inter municípios, por conta disso, os efeitos foram capturados separadamente. Assim a primeira equação regrediu o emprego em função de NAPL e DVert obtendo-se os seguintes resultados:

$$\ln EMP = 6,1697 + 0,6180 \ln NAPL + 1,0609 DVert$$

(2,2483)                      (2,7443)

Os valores da estatística F e o coeficiente de determinação foram de 9,84 e 30,43%, respectivamente, indicando que o conjunto de variáveis explica as variações de emprego na mesorregião. Por meio do coeficiente da variável NAPL nota-se que incrementos de 1% no número de APL a resposta no número de emprego é da ordem de 0,6180% e a variável Dvert indica que os municípios da mesorregião nordeste com APL<sup>C</sup> setoriais do agronegócio tem 188,9% mais empregos que aqueles não possuem este tipo de relação, o que pode-se comprovar comparando o emprego médio dos seis municípios com APL<sup>C</sup>, que foi de 3.466 empregos contra 1.177 dos demais 42 municípios da mesorregião.

De igual sorte os valores obtidos para a regressão do emprego considerando o efeito fronteira:

$$\ln EMP = 6,0026 + 0,8097 \ln NAPL + 1,6036 \ln VFR$$

(3,6615)                      (3,8922)

O valor de R<sup>2</sup>, coeficiente de determinação, foi de 39,24% e reflete o poder de explicação da regressão para o conjunto de variáveis consideradas, e o teste F, que mostra a significância do conjunto de variáveis da regressão, foi de 14,53, significativo a 1% de probabilidade de erro e verificou-se ausência de heterocedasticidade segundo o teste de White. Verifica-se que o efeito fronteira sobre o emprego é da ordem de

397,08% em relação aos municípios sem APL interrelacionados de fronteira, de fato o valor médio do emprego nos três municípios com APL<sup>C</sup> e com fronteira foi de 4.640 contra 1.251 dos demais 45 municípios.

A análise mostra que, para as mesorregiões Nordeste e Sudeste, e para o Estado como um todo, a estruturação de arranjos produtivos é chave e por isso, deve ser levada em conta nos planos e projetos de desenvolvimento regional, sobretudo para as regiões mais pobres, pois como se pode observar possui um amplo poder de expandir emprego e gerar renda, alavancando e solidificando o desenvolvimento local.

A Tabela 8 mostra a relação dos APL<sup>C</sup> por município com ênfase para aqueles que compõem as mesorregiões Nordeste e sudeste do Estado, destacando o município de Xinguara na mesorregião Sudeste que é o único que possui três níveis de arranjos complementares, sendo eles: pecuária, couro e agroindústria animal.

**Tabela 8.** Relação de Municípios com APL complementares (APL<sup>C</sup>) em atividades Agropecuárias e/ou florestais, 2009.

Municípios	APL complementares	Total de APL	ICN Médio
Abel Figueiredo	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	3,0	2,1198
Acará	Lavoura e Agroindústria Vegetal	3,0	2,4791
Água Azul do Norte	Agroindústria Animal e Pecuária	2,0	6,8947
Almeirim	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	5,0	3,5703
Anapu	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	5,0	1,4439
Bannach	Agroindústria Animal e Pecuária	2,0	6,0028
Bragança	Agroindústria Animal e Caça & Pesca	4,0	1,8667
Breu Branco	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	4,0	1,2309
C. do Araguaia	Agroindústria Animal e Couro	4,0	7,0276
Castanhal	Agroindústria Animal e Pecuária;	9,0	1,3283
Dom Eliseu	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	5,0	2,4904
E. dos Carajás	Agroindústria Animal e Pecuária	3,0	1,7165
Goianésia	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	4,0	1,7976
Igarapé-Açu	Lavoura e Agroindústria Vegetal	5,0	1,5566
Inhangapi	Lavoura e Agroindústria Vegetal	3,0	1,4133
Itupiranga	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	3,0	1,5253
Jacundá	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	3,0	1,5639
Moju	Lavoura e Agroindústria Vegetal	4,0	3,3959
Nova Ipixuna	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	5,0	1,2396
Novo Repartimento	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	4,0	0,8990
Paragominas	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	6,0	1,1965
Piçarra	Agroindústria Animal e Pecuária	2,0	3,5719
Portel	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	2,0	3,7764
Prainha	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	3,0	2,3827
Redenção	Agroindústria Animal e Couro e	6,0	1,2430
Rio Maria	Agroindústria Animal e Pecuária	6,0	1,6966
Rondon do Pará	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	6,0	2,4451
S. Antônio do Tauá	Lavoura e Agroindústria Vegetal	3,0	4,3061
Santa Bárbara	Lavoura e Agroindústria Vegetal	6,0	1,5404
S. do Araguaia	Agroindústria Animal e Pecuária	4,0	2,8815
Tailândia	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	4,0	5,6108
Ulianópolis	Exploração Florestal e Madeira e Mobiliário	6,0	2,1306
Vigia	Agroindústria Animal e Pesca	5,0	1,7337
Xinguara	Agroindústria Animal, Pecuária e Couro	4,0	4,2525

Fonte: Dados da pesquisa a partir das informações da RAIS/MTE (2007)

O coeficiente de correlação ( $r^2$ ) calculado entre número de APL<sup>C</sup> e o PIB *per capita* dos municípios foi de 0,687, indicando que há correlação positiva entre as duas variáveis, a 0,066 de probabilidade de erro, o que permite inferir que é importante investir recursos nestas atividades porque por meio delas pode-se desencadear um processo de desenvolvimento, com distribuição de renda e geração de emprego mais acelerado, encurtando assim o atraso de regiões mais pobres dentro do próprio Estado, como é o caso da mesorregião do Marajó, bem como elevar o Estado a um *ranking* de desenvolvimento superior em relação a outros estados brasileiros.

Ressaltem-se ainda dois pontos, o primeiro com relação a outras interações entre APL de atividades não vinculadas àquelas do agronegócio e negócio florestal, madeireiro e não madeireiro, como por exemplo, *linkages* entre serviços e têxtil, exploração mineral e minero metalúrgico, construção civil e serviços, e outros, que possivelmente possam existir, mas que é mais difícil inferir sobre a existência ou não destes em um dado município, o que já difere dos APL do agronegócio, em que a simples presença de, por exemplo, duas ou mais atividades complementares em uma mesma área induz a uma possível relação entre elas, como já mencionado no caso de Xinguara em que se tem o APL da pecuária, do couro e da agroindústria animal. De fato, na prática, pode nem haver relações entre os APL por alguma razão, mas por existirem neste espaço sugerem a potencialidade de construir relações inter-setoriais mais consistentes e capazes de imprimir uma dinâmica de desenvolvimento local, focada na formação de redes de empresas, principalmente micro e pequenas, mas para dirimir tais dúvidas faz-se necessário um estudo mais detalhado, *in loco*, para se avaliar se estas interações acontecem, como e onde ocorrem, e ainda, caso existam, avaliar a estrutura de coordenação e governança destas aglomerações.

O segundo ponto é que o número destas interações entre APL nos municípios pode ser maior caso se leve em conta dados de produção, tendo em vista que com relação a emprego formal os setores primários, principalmente, pecuária e agricultura são desfavorecidos, uma vez que empregam pouca mão-de-obra formal, muito embora ocupem um expressivo contingente de pessoas nas atividades do campo.

Ressalte-se ainda, que por meio dos dados analisados, não foi identificado nenhum vínculo entre APL do setor de exploração mineral com o setor minero

metalúrgico, muito embora desdobramentos na cadeia possam ocorrer entre municípios próximos, ou que compartilhem fronteira. O que se constitui em uma das razões para que os municípios onde ocorrem a exploração, mas não o desdobramento sejam considerados enclaves econômicos e sociais, pois não há extrapolação de benefícios sociais e econômicos para a população local, ou quando ocorrem isso se dá de forma incipiente, como exemplos claros cita-se a Companhia Vale do Rio Doce em Carajás, a Eletronorte em Tucuruí e a ALBRAS em Barcarena, o que também foi verificado em Machado (1992)

Embora o foco central da tese seja a identificação e a hierarquia de pólos potenciais de desenvolvimento, a discussão estabelecida sobre APL foi importante porque permitiu uma leitura geral da distribuição espacial das atividades produtivas, mas sem permitir a definição de um *ranking* de cidades e/ou territórios mais importantes ou de maior peso para a economia do Estado, o que não diminui a discussão desenvolvida até aqui, mas como explicar por que uma cidade, ou uma região atrai outra, ou como um conjunto de atividades, ou empresas é determinante para definir uma ordem hierárquica entre territórios? Estas respostas são discutidas no tópico a seguir com o emprego do Modelo Gravitacional.

#### 4.2 IDENTIFICAÇÃO DE REGIÕES NODAIS: O MODELO GRAVITACIONAL

A análise aqui empregada está dividida em três etapas, a primeira identifica e hierarquiza os pólos de desenvolvimento no Pará, com base no modelo gravitacional que foi aplicado de duas formas diferentes, uma por meio do emprego direto da fórmula, conforme definido em na equação (8)  $I_{ij} = \sum(P_i, P_j)/f(D_{ij})$ , para três grupos de variáveis: PIB, emprego e população, utilizadas como centro de massa, separadamente. Os resultados constam no Anexo II; a segunda segue a equação (18), similar a utilizada por Lemos et. al. (2000), Lemos, Diniz e Guerra (1999) e Garcia, Lemos e Carvalho (2003), e em um terceiro *round*, aplicou-se o método de componentes principais aos resultados obtidos nas duas formas anteriores, obtendo-se por dessa forma o índice gravitacional normalizado (IGN) que reúne as informações de ambos. A construção do IGN seguiu o mesmo processo metodológico descrito para a obtenção do Índice de Concentração Normalizado – ICN, na identificação dos arranjos produtivos locais.

Uma vez identificado os pólos, empregou-se o modelo (gravitacional) potencial para definir as *isopotenciais*, ou seja, o lugar geométrico dos pontos com o mesmo valor numérico para o potencial. Dessa forma foi possível identificar as cidades paraenses que estão sob o poder de influência da região nodal, ou região pólo.

No primeiro *round* de identificação e hierarquia de pólos foi necessário escolher, por meio do critério da média, tal como no ICN, as cidades do Pará que potencialmente poderiam assumir a função de região nodal, entenda-se região como um espaço qualquer, não necessariamente, seguindo a definição das regiões já conhecidas do Estado, como por exemplo, região Nordeste, Sudeste, Marajó , ou outra. Portanto, para a definição das regiões pólos elegeu-se às que apresentaram índice gravitacional superior a média que foi de 0,18129. A Tabela 9. a seguir, destaca a hierarquia dos municípios do Pará segundo o modelo Gravitacional Normalizado.

**Tabela 9.** Ranking dos municípios do Estado do Pará segundo o grau de hierarquização obtido por meio do Índice Gravitacional Normalizado – IGN, 2009.

<i>Ranking dos Municípios</i>		IGN	<i>Ranking dos Municípios</i>		IGN
01	Belém	20,38001	42	Santa Isabel do Pará	0,008798
02	Barcarena	1,501065	43	Piçarra	0,007473
03	Tucuruí	0,944937	44	Moju	0,007450
04	Ananindeua	0,729996	45	Itupiranga	0,007261
05	Parauapebas	0,514974	46	Novo Progresso	0,007124
06	Marabá	0,352222	47	Óbidos	0,006685
07	Santerém	0,329265	48	Portel	0,006341
08	Paragominas	0,104522	49	São Geraldo do Araguaia	0,006198
09	Castanhal	0,075834	50	Pacajá	0,006067
10	São Félix do Xingu	0,070173	51	Alenquer	0,005964
11	Oriximiná	0,068609	52	Jacundá	0,005920
12	Almerim	0,067654	53	Capitão poço	0,005616
13	Redenção	0,055601	54	Rio Maria	0,005324
14	Altamira	0,043272	55	Santa Maria das Barreiras	0,005112
15	Itaituba	0,028403	56	Baião	0,005048
16	Marituba	0,026976	57	São Miguel do Guamá	0,004676
17	Xinguara	0,026299	58	Rurópolis	0,004566
18	Medicilândia	0,024615	59	Vigia	0,004481
19	Dom Eliseu	0,023254	60	Brasil Novo	0,004342
20	Tailândia	0,022094	61	Eldorado dos Carajás	0,004145
21	Breu Branco	0,019679	62	Viseu	0,003864
22	Santana do Araguaia	0,018874	63	Ourilândia do Norte	0,003711
23	Novo repartimento	0,018333	64	Mãe do Rio	0,003423
24	Conceição do Araguaia	0,017956	65	Goianésia do Pará	0,003350
25	Rondon do Pará	0,017798	66	Placas	0,003290
26	Uruará	0,017011	67	Aurora do Pará	0,003239
27	Ulianópolis	0,016743	68	Prainha	0,003188
28	Monte Alegre	0,016500	69	Afuá	0,003177
29	Capanema	0,016293	70	Igarapé-Miri	0,003181
30	Abaetetuba	0,013757	71	Vitória do Xingu	0,003113
31	Canaã dos Carajás	0,013339	72	Cumarú do Norte	0,002854
32	Cametá	0,013277	73	Salinópolis	0,002717
33	Bragança	0,012991	74	Chaves	0,002662
34	Tomé-Açu	0,012415	75	Jurutí	0,002504
35	Acará	0,011779	76	Igarapé-Açu	0,002422
36	Ipixuna	0,011691	77	Bannach	0,002369
37	Breves	0,011273	78	Bom Jesus do Tocantins	0,002286
38	Floresta do Araguaia	0,010702	79	São Domingos do Araguaia	0,002258
39	Água Azul do Norte	0,010175	80	Belterra	0,002175
40	Tucumã	0,009840	81	Curionópolis	0,002108
41	Benevides	0,009600	82	Santo Antônio do Tauá	0,002064

Fonte: Dados da Pesquisa.

Continuação da Tabela 9

**Tabela 9.** *Ranking* dos municípios do Estado do Pará segundo o grau de hierarquização obtido por meio do Índice Gravitacional Normalizado - IGN.

<i>Ranking</i> dos Municípios		IGN	<i>Ranking</i> dos Municípios		IGN
83	Porto de Moz	0,002036	114	Jacareacanga	0,000849
84	Curuçá	0,002004	115	Limoeiro do Ajuru	0,000796
85	Trairão	0,001967	116	Terra Santa	0,000746
86	Oeiras	0,001888	117	São Francisco do Pará	0,000740
87	Soure	0,001851	118	Cachoeira do Piriá	0,000721
88	Augusto Corrêa	0,001822	119	Nova Ipixuna	0,000700
89	Mocajuba	0,001728	120	Bagre	0,000666
90	Anapu	0,001687	121	Nova Esperança do Piriá	0,000664
91	Irituia	0,001585	122	Curuá	0,000634
92	Garrafão do Norte	0,001556	123	São João de Pirabas	0,000618
93	Gurupá	0,001524	124	Ourem	0,000562
94	Sapucaia	0,001498	125	Terra Alta	0,000543
95	Concórdia do Pará	0,001420	126	Melgaço	0,000524
96	Santa Maria do Pará	0,001384	127	São João do Araguaia	0,000480
97	Abel Figueiredo	0,001330	128	São Sebastião da Boa Vista	0,000463
98	Tracuateua	0,001328	129	Palestina do Pará	0,000438
99	Marapanim	0,001304	130	Nova Timboteua	0,000437
100	Ponta de Pedras	0,001288	131	Currálinho	0,000421
101	Bujarú	0,001252	132	Aveiro	0,000397
102	Cachoeira do Arari	0,001187	133	Inhangapi	0,000328
103	Maracanã	0,001177	134	Bonito	0,000307
104	São Domingos do Capim	0,001145	135	Quatipuru	0,000274
105	Muaná	0,001121	136	Colares	0,000210
106	Santa Luzia do Pará	0,001104	137	Peixe-Boi	0,000199
107	Anajás	0,001055	138	Santa Cruz do Arari	0,000125
108	São Caetano de Odivelas	0,000991	139	Faro	0,000104
109	Pau D'arco	0,000978	140	Primavera	0,000095
110	Santa Bárbara do Pará	0,000967	141	Santarém Novo	0,000087
111	Senador José Porfírio	0,000925	142	Magalhães Barata	0,000009
112	Salvaterra	0,000889	143	São João da Ponta	0,000006
113	Brejo Grande do Araguaia	0,000858	-		

Fonte: Dados da Pesquisa.

Por meio dos resultados da Tabela 9 e assumindo-se o critério de seleção dos pólos, as cidades que apresentaram índices gravitacionais maiores do que o índice médio (0,18129), foram escolhidas como pólos com potenciais para alavancar o desenvolvimento local, e nessa ordem tem-se: Belém, Barcarena, Tucuruí, Ananindeua, Parauapebas, Marabá e Santarém. Além disso, necessita-se refinar os resultados em função de efeitos de contigüidade entre cidades, em especial Belém e Ananindeua e, ainda atividades que possuem características de enclave como em Barcarena, Tucuruí e Parauapebas, tal como apontado por Lemos et al. (2000) e Lemos, Diniz e Garcia (1999), em que observaram um contexto problemático de polarização para os estados da

Região Norte, em função da ausência de lugares centrais de ordem inferior no entorno do lugar central de primeira ordem, apontando para situações de enclave, quando o entorno possui característica de subsistência, ou região isolada e pouco integrada, ou de baixa densidade populacional, ou baixo nível de renda, dentre outros.

Além disso, para ratificar a decisão de não incluir essas cidades na categoria de pólos potenciais, comparou-se os valores de IDH para renda, longevidade e educação e o PIB dos enclaves com outras cidades do Estado. Observou-se que não houve diferença estatística para médias dos IDH comparados, muito embora a diferença de PIB seja evidente, conforme se pode ver na Tabela 10.

**Tabela 10.** Comparação de valores de IDH e PIB para alguns municípios do Estado, 2009.

Município	IDH Renda	IDH Longevidade	IDH Educação	PIB R\$ (mil)
Barcarena	0,635	0,800	0,870	1.974.518,18
Tucuruí	0,755	0,641	0,867	1.573.462,51
Parauapebas	0,674	0,774	0,826	1.158.873,20
Tucumã	0,747	0,695	0,742	149.313,24
Santarém	0,746	0,622	0,761	923.518,90
Redenção	0,744	0,658	0,738	369.909,12
Almerim	0,745	0,695	0,733	410.763,28
Salinópolis	0,619	0,774	0,826	72.307,85
Xinguara	0,677	0,738	0,801	248.556,52
Altamira	0,661	0,752	0,797	323.054,92
Vigia	0,578	0,769	0,847	96.629,36
Sapucaia	0,647	0,738	0,806	48.988,30
Capanema	0,601	0,754	0,832	195.841,80
Soure	0,564	0,747	0,858	56.125,16
Santa Isabel do Pará	0,576	0,732	0,855	135.244,18
Conceição do Araguaia	0,612	0,758	0,785	206.063,63
Rio Maria	0,653	0,724	0,778	107.256,58
Salvaterra	0,544	0,745	0,856	34.441,14
Marituba	0,581	0,679	0,880	209.547,27
Uruará	0,664	0,733	0,742	200.338,48
Colares	0,533	0,758	0,845	17.088,96
Benevides	0,595	0,664	0,875	129.024,89
Terra Alta	0,534	0,741	0,857	25.958,66
Medicilândia	0,658	0,754	0,717	241.088,96
Novo Progresso	0,680	0,805	0,795	124.818,29

Fonte: Dados da Pesquisa, a partir do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2000.

Portanto levando-se em conta o critério de intensidade, baixa integração econômica e disparidade social, tal como analisado anteriormente no caso da coexistência de APL afins intra-município, e ainda comparando-se valores do Índice de

Desenvolvimento Humano (IDH), optou-se por excluir do *ranking* de pólos potenciais as cidades de Barcarena, Parauapebas e Tucuruí, por assumirem configuração de enclave, e Ananindeua por sua contigüidade com Belém, sendo difícil separar até que ponto a polarização seria de Ananindeua e até ponto isso se deve à proximidade com Belém. Levando-se em conta estes critérios a nova configuração de pólos potenciais para o desenvolvimento local restringiu-se à: Belém, Marabá e Santarém.

Todavia, considerando-se a análise dos APL e conformando-se às proposições de Santana (2004), optou-se ainda, por incluir a cidade de Castanhal pelo critério de número de APL, pois conforme já discutido, esta cidade possui nove APL, com relação complementar entre os APL de agroindústria animal e couro, portanto em função deste adensamento, Castanhal também foi considerada um município capaz de exercer força de atração sobre outras cidades menores que gravitam em seu entorno. Assim a configuração final dos pólos potenciais se dá conforme resumido na Tabela 11.

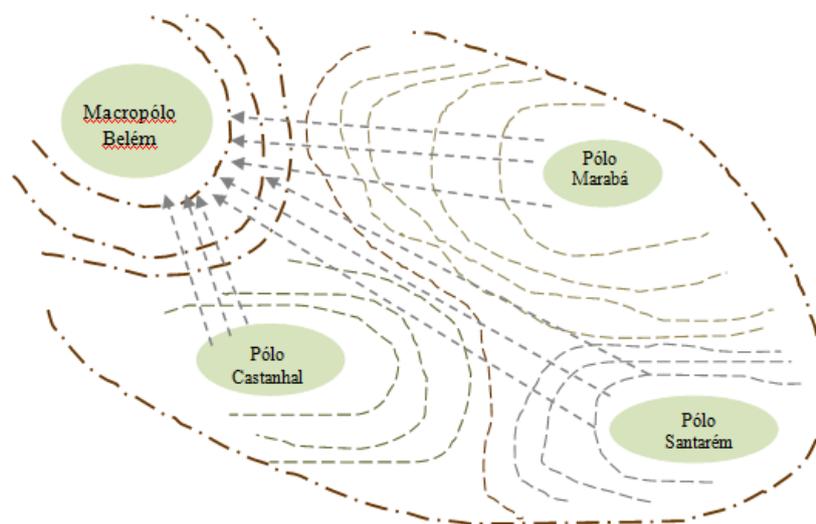
**Tabela 11.** Pólos potenciais do Estado do Pará hierarquizados por meio do Índice Gravitacional Normalizado – IGN e pelo critério do número de APL, 2009.

<b>Ranking dos Municípios</b>		<b>IGN</b>
Segundo o IGN		
01	Belém	20,38001
02	Marabá	0,352222
03	Sanrarém	0,329265
Segundo o número de APL		
04	Castanhal	0,075834

Fonte: Dados da Pesquisa.

Belém é o pólo de maior poder de influencia sobre as cidades que gravitam em seu entorno, talvez por concentrar uma grande diversidade de serviços importantes destacando-se dentre outros, saúde e atividades de ensino, que são responsáveis por grande afluxo de pessoas que migram de forma permanente ou temporária, para estudar, ou para tratamento de saúde, ou mesmo em busca de melhores condições de vida, levando-se em conta que concentra cerca de 40% do emprego formal do Estado e 20% da população, e ainda, contribuindo com 25% para a formação do PIB. Os arranjos produtivos principais são alimentos e bebidas, atividades de pesca, comércio, químico, serviço em geral, têxtil e construção civil, por tudo isso, e pelo expressivo valor do IGN da ordem de 20,38, Belém poderia ser considerada um pólo de grandeza superior, ou macropólo, segundo Lemos et al (1999) e Lemos, Diniz e Garcia (2000), quando

comparada aos outros pólos de força menor ou intermediária, pois também convergem para a capital, conforme mostra a Figura 13.



**Figura 13.** Disposição dos pólos potenciais de desenvolvimento do Estado do Pará.

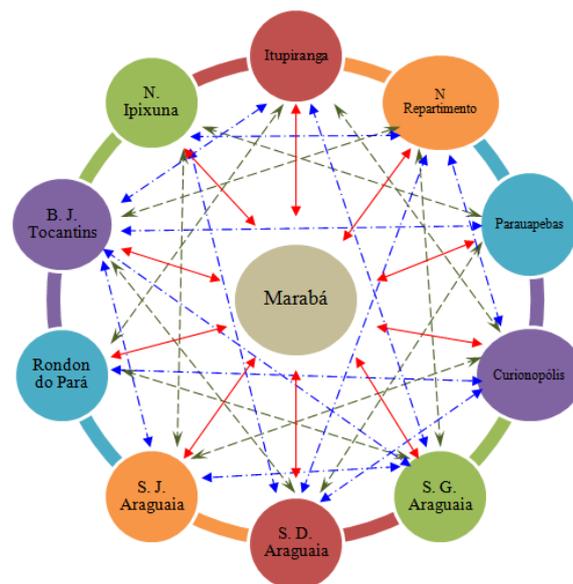
A cidade de Marabá é a terceira do Pará em número de emprego formal, respondendo por 4,17% do total de postos de trabalho do Estado, concentra 2,77% da população e a quarta mais populosa com cerca de 190 mil habitantes. Os arranjos identificados em Marabá foram; agroindústria animal, alimentos e bebidas, comércio, minero metalúrgico e construção civil, com destaque para as empresas de ferro-gusa, que empregam expressivo contingente de mão-de-obra.

Santarém com cerca de 270 mil habitantes é a terceira cidade mais populosa do Estado e responde por 3,16% do PIB com atividades produtivas especializadas em alimentos e bebidas, comércio, químico, têxtil, construção civil e madeira e mobiliário que emprega formalmente 3,49% da população.

Castanhal, por sua vez, é a quinta cidade mais populosa e responde por 1,45% do PIB, empregando 2,78% da população nas atividades de agroindústria animal, alimentos e bebidas, comércio, couro, lavoura, minero metalúrgica, química, têxtil e construção civil, destacando-se a “integração” entre os APL de couro e agroindústria animal.

A concentração populacional, o nível de emprego formal e a dinâmica da economia, expressa por meio dos APL e do PIB de cada cidade, mostra por que no processo de determinação dos pólos potenciais estas foram as cidades hierarquizadas, justamente porque reúnem em seus territórios um conjunto de variáveis com poder de atrair, mercados e pessoas de outras regiões circunvizinhas.

Dessa forma elas podem ser foco de políticas de planejamento regional, uma vez que, a partir delas, pode haver efeito multiplicador sobre as economias menores que gravitam em seu entorno, principalmente por meio do adensamento das cadeias produtivas que compõem os APL da cidade pólo e regiões menores que compartilham fronteiras, pois como já foi observado, existe uma correlação positiva entre o PIB e o número de arranjos complementares entre as regiões, ou seja, cidades com fronteira e com adensamento, ou APL<sup>C</sup>, modo geral, são mais prósperas que outras que não apresentam este tipo de estrutura. Por conta disso as cidades pólos podem ser determinantes no desenvolvimento de outras menos desenvolvidas, desde que a dinâmica econômica de aglomeração não seja concentradora de resultados, ou benefícios, como historicamente se observa em nível de Estado, mas que os efeitos esperados de transbordamento aconteçam, formando uma espécie de rede entre os municípios que compõem o arranjo de cidades, como é ilustrado na Figura 14, tomando-se como exemplo o pólo de Marabá.



**Figura 14.** Região pólo e inter-relações potenciais com as áreas de influência.

A Figura 14 mostra a idéia básica inserida no conceito de pólo de desenvolvimento mediante a concepção de uma estrutura econômica concentrada em uma localidade com força motriz, neste caso calcado no conjunto de APL que se formam nos municípios, para gerar renda, atrair investimentos e “puxar” o desenvolvimento das localidades do entorno, bem como de toda uma região, por meio da capacidade de induzir transformações econômicas e sociais em sua área de influência.

Hipoteticamente esta dinâmica de desenvolvimento pode acontecer por meio do adensamento de cadeias produtivas, que em algum de seus elos formem APL. Assim, por exemplo, tomando-se por base um município qualquer do Estado em que se verifica a produção especializada de frutas e outras espécies cultivadas e no mesmo espaço territorial a agroindustrialização por meio da produção de polpas, sucos concentrados e outros e, a partir daí, se firmam as relações com prestadores de serviços voltados para a atividade e, conjuntamente instituições de pesquisa, de ensino, de fomento e de crédito se instalem neste município e passem a trocar informações e tecnologia, com aprimoramento de capital humano e social, se estabelece desse modo a dinâmica de desenvolvimento local esperada e que pode transbordar para municípios de fronteira que possuam APL afins e que sejam “puxados” pela dinâmica impressa das agroindústrias.

Uma conformação econômica calcada no adensamento de APL e nas relações inter-setoriais intra e inter-regional, tendo em vista que a dimensão das fronteiras pode evoluir entre mesorregiões, poderia resultar em uma expansão da Figura 13 com ligações inter-regionais, configurando a nova dinâmica de aceleração do desenvolvimento, com internalização de benefícios sociais, contribuindo para reduzir as desigualdades regionais dentro do Estado, em primeira ordem e até mesmo no âmbito regional, com o Pará como o centro polarizador dessa dinâmica.

A seguir se discute mais detalhadamente a configuração de conjunto de arranjos afins e territórios ao se delimitar e hierarquizar as áreas de influência de cada pólo, por meio da determinação das *isopotenciais*.

### 4.3 O MODELO POTENCIAL E AS CURVAS DE *ISOPOTENCIAIS*

O traçado de *isopotenciais* permite determinar os campos de força de cada centro em diferentes níveis, podendo-se estabelecer a delimitação das áreas de influência em relação a cada centro, obtendo-se um sistema de interdependência.

A determinação das *isopotenciais* se dá por meio do modelo de potencial, tal como definido na seção três, em que se estimam os potenciais (*iv*) em relação a um dado centro *i*, em função de uma variável de massa em razão da distância *e*, conforme Haddad (1989), quanto maior o valor de *iv*, maior será a probabilidade de um centro de massa se deslocar em direção ao centro potencial mais elevado. Diante disso, de posse dos valores dos índices gravitacionais, estimou-se para cada pólo potencial as respectivas *isopotenciais*, adotando-se novamente o critério da média das estimativas para selecionar as áreas de influência do campo de força, tal como na obtenção do ICN e do IGN.

#### 4.3.1 Delimitação das áreas de influência do pólo potencial de Belém

Os resultados estimados foram obtidos por meio da seguinte equação:

$$\ln iv = -5,8899 + 1,1865 \ln Pop - 4,2295 \ln Dist$$

(15,00)                      (-28,42)

Os valores de potencial (*iv*) estimados pela equação mostraram-se bem ajustados, os valores entre parênteses referem-se à estatística *t* de *Student*, significativas a um por cento de probabilidade de erro e os sinais esperados da equação se comportaram em conformidade com os pressupostos da teoria, em que o índice gravitacional potencial é diretamente proporcional ao centro de massa e inversamente à distância. O coeficiente de determinação  $R^2$  foi igual a 0,8811 indicando que 88,11% das variações de *iv* são explicadas pela regressão. O teste de heterocedasticidade de White mostrou ausência de violação de pressuposto básico de variância constante do erro aleatório. O coeficiente da variável população indica que incrementos de um 1,0% na população das áreas de influência resultam em um aumento do campo de força do pólo potencial em 1,1865%, isto se dá em função da relação direta entre os centros de massa. Por outro lado, a variável distância indica que aumentos de 1,0% na distancia

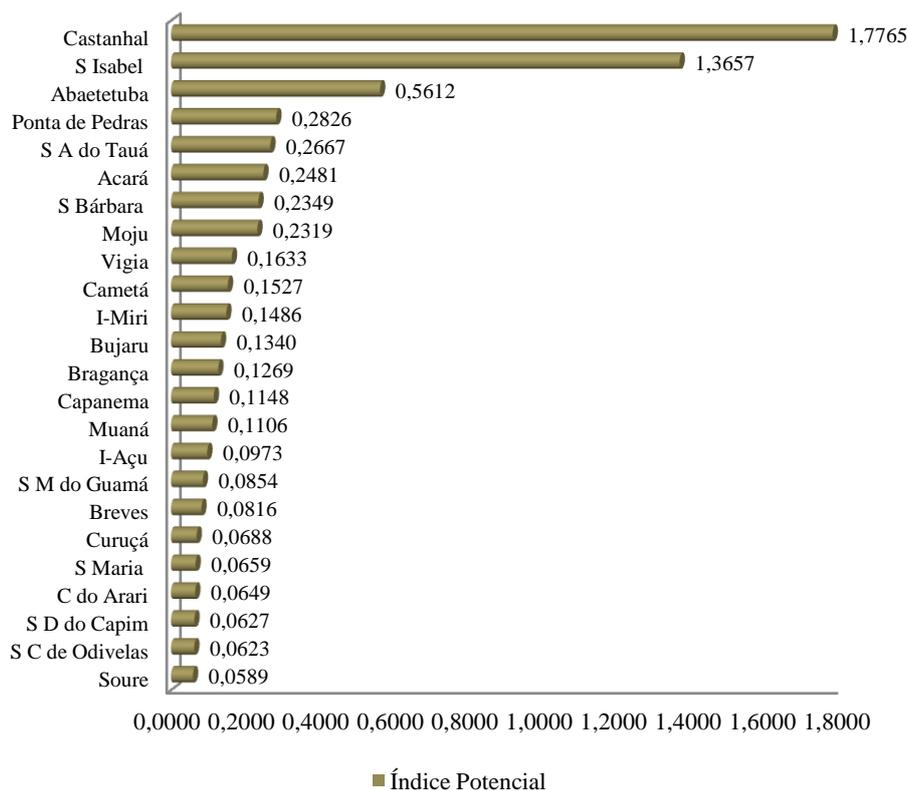
entre o pólo potencial e a área de influência implica em uma redução na força de atração do pólo da ordem de 4,2295%. Note-se que o efeito distância supera o efeito populacional, isto se dá em função de que a distância expressa a idéia de fricção, portanto para algumas cidades polarizadas por Belém o tipo de acesso é difícil e demanda mais tempo e tem como conseqüência maior gasto. A partir das estimativas de *iv* foram determinados os valores que constam na Tabela 13 e, a Figura 15 mostra a disposição das áreas de influência em relação ao centro de força Belém.

**Tabela 12.** Relação das áreas de influência do pólo potencial de Belém, 2009.

Municípios	Índice Potencial	Municípios	Índice Potencial
Castanhal	1,7765	Bragança	0,1269
Santa Isabel do Pará	1,3657	Capanema	0,1148
Abaetetuba	0,5612	Muaná	0,1106
Ponta de Pedras	0,2826	Igarapé-Açu	0,0973
Santo Antônio do Tauá	0,2667	São Miguel do Guamá	0,0854
Acará	0,2481	Breves	0,0816
Santa Bárbara do Pará	0,2349	Curuçá	0,0688
Moju	0,2319	Santa Maria do Pará	0,0659
Vigia	0,1633	Cachoeira do Arari	0,0649
Cametá	0,1527	São Domingos do Capim	0,0627
Igarapé-Miri	0,1486	São Caetano de Odivelas	0,0623
Bujaru	0,1340	Soure	0,0589
Média			0,058883

Fonte: Dados da Pesquisa.

Note-se que a influência de Belém sobre Castanhal é maior do que a exercida sobre Santa Isabel do Pará, mesmo sendo a distância de Belém em relação a castanhal superior a de Santa Izabel. Isso mostra que uma unidade de massa de referência em Castanhal se movimentaria mais rapidamente em direção a Belém diante de um desequilíbrio qualquer. O que pode ocorrer em função de uma relação comercial mais forte entre os dois municípios, o que já não ocorre com Santa Isabel. No extremo de menor zona de influência de Belém encontra-se Soure com especialização em serviço, comércio e alimentos e bebidas e, além disso, devem-se levar em conta as fricções relativas à facilidade de acesso, o que envolve distância, tipo e condições de transporte e infra-estrutura de estradas.



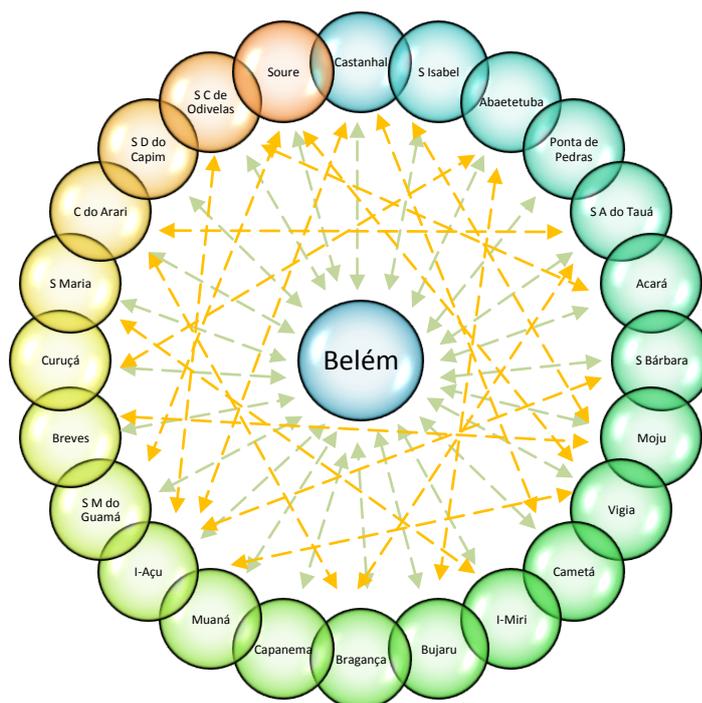
**Figura 15.** Distribuição das áreas de influência em torno do pólo potencial Belém.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Recorde-se que a hierarquia estabelecida pelo potencial é diretamente proporcional ao seu valor, com isso a Figura 15 mostra a ordem com que cada uma das áreas de influência se movimentaria em relação ao potencial, ou ainda, o sentido com que se propagaria do desenvolvimento econômico e social dos pólos para a periferia. Este delineamento é importante porque estabelece os limites das áreas de influência dos centros de gravidade permitindo o desenho de uma estrutura de polarização de um espaço geográfico em um dado tempo. Isto pode ser útil para a estruturação de política de planejamento regional, para o desenvolvimento dos espaços geográficos inerentes ao Estado, isto porque as políticas de planejamento devem levar em conta que as cidades funcionam como um sistema e por isso, não devem ser estudadas de forma isolada, mas sim como interdependentes e isto inclui soluções conjuntas para os problemas sociais e econômicos existentes em um dado território.

A Figura 16 mostra uma configuração hipotética de relação espacial entre o pólo Belém e suas áreas de influência e sugere uma relação de interdependência das áreas de

influência em relação ao centro de gravidade potencial de Belém e entre as áreas de influência. Este é um tipo de relação que se espera alcançar com o adensamento das aglomerações produtivas que podem se transformar em APL, alavancando o desenvolvimento de municípios menos desenvolvidos que seriam “puxados” pela dinâmica impressa pelas economias dos centros mais fortes, reduzindo desta forma desigualdades sociais



**Figura 16.** Estrutura hierárquica e a interdependência entre as áreas de influência e o pólo potencial Belém.

Fonte: Dados da Pesquisa.

### **Delimitação das áreas de influência do pólo potencial de Marabá**

O procedimento de delimitação das áreas de influência do pólo potencial de Marabá segue o mesmo procedimento aplicado a Belém, iniciando-se com a estimação dos potenciais *iv*, em que os resultados foram segundo a equação de regressão:

$$\ln iv = -3,0626 + 1,2105 \ln Pop - 2,3019 \ln Dist \quad R^2 = 0,8743$$

(15,24)                      (-28,47)

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) mostrou que 87,43% das variações ocorridas em *iv* foram explicadas pelas variáveis exógenas do modelo, ou seja, população e distância, mostrando um bom ajustamento da equação. Os valores entre parênteses indicam a estatística *t* com significância de um por cento, e o teste de White mostrou ausência de heterocedasticidade.

As áreas de influência de Marabá delimitadas pelo modelo somam 19 municípios, dos quais 17 estão situados na mesorregião Sudeste do Estado, portanto a mesma do pólo, e dois na mesorregião Nordeste: Tailândia e Abaetetuba, conforme a Tabela 13.

Os sinais esperados dos parâmetros estimados para população e distância estão de acordo com os pressupostos teóricos do modelo. Assim, para um aumento de 1,0% na população de uma dada área de influência haverá um aumento de 1,2105% no potencial *iv* do centro gravitacional Marabá, ou ainda a força gravitacional aumenta de forma diretamente proporcional nesta magnitude. Por outro lado, se a distância entre o pólo Marabá e sua área de influência aumenta em 1,0%, o grau de dependência entre ambos diminui em 2,3019%.

O efeito de distância superou o efeito população, mas em magnitude menor que no caso de Belém. Isto pode se dar em função da existência de menor grau de fricção entre o pólo Marabá e suas áreas de influência, ou ainda porque a relação de domínio do pólo Marabá é espacialmente menor e, portanto envolvendo menores distâncias, pois como afirma Isard (1966), o efeito da distância na interação não é uniforme e as distâncias grandes têm efeito dissuasivo maior que às curtas. E no caso de Marabá a maioria das áreas de influência está no entorno do pólo, ou relativamente próxima, a exceção de Abaetetuba, some-se ainda o fato de estarem conectadas por meio de estradas e rodovias federais e estaduais.

**Tabela 13.** Áreas de Influência do pólo potencial de Marabá, 2009.

Municípios	Índice Potencial	Distância (km)*	População
Itupiranga	1,28	57,70	42.002
São Domingos do Araguaia	1,18	41,60	21.094
Parauapebas	0,47	163,85	133.298
São João do Araguaia	0,42	47,75	11.673
Nova Ipixuna	0,42	53,00	14.086
Jacundá	0,39	107,55	51.511
Eldorado dos Carajás	0,25	95,00	28.554
Bom Jesus do Tocantins	0,19	72,40	13.145
Rondon do Pará	0,17	142,40	45.016
Tucuruí	0,08	284,99	89.264
Curionópolis	0,08	125,55	17.769
São Geraldo do Araguaia	0,07	152,10	24.872
Piçarra	0,06	113,20	12.707
Tailândia	0,05	286,69	64.281
Goianésia	0,05	183,10	27.166
Brejo Grande do Araguaia	0,05	93,60	7.444
Breu Branco	0,05	250,6	47.069
Dom Eliseu	0,05	288,40	38.150
Abaetetuba	0,05	444,24	132.222
<b>Média</b>	0,045	-	-

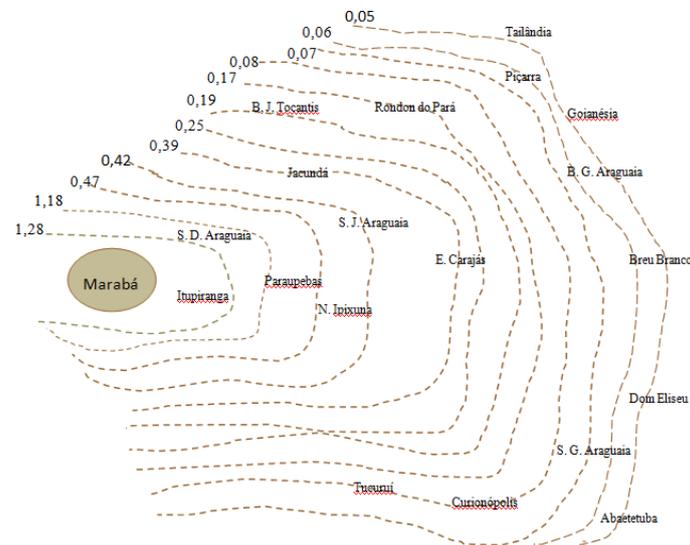
FONTE: Dados da Pesquisa.

\* Distância em relação ao pólo Marabá

Note-se que São João do Araguaia e Nova Ipixuna localizam-se em uma mesma linha imaginária de *isopotência*, pois apresentam igual valor para o indicador em relação ao centro potencial de Marabá, o mesmo ocorre com as cidades de Tailândia, Goianésia, Brejo Grande do Araguaia, Breu Branco, Dom Eliseu e Abaetetuba, ambas situadas na isopotencial 0,05. A Figura 17 mostra a distribuição espacial das áreas de influência em relação ao pólo potencial de Marabá delimitando as *isopotenciais*.

As inter-relações do potencial Marabá também extrapolam a fronteira mesorregional, a exemplo do potencial Belém, que se inter-relaciona com as mesorregiões do Marajó e do Nordeste. O pólo Marabá apresentou interligações com a mesorregião Nordeste, o que pode indicar que a extensão das conexões dos municípios, áreas de influência e pólos potenciais, ultrapassa os limites de fronteira, criando vínculos mais distantes e concorrentes e/ou complementares como no caso de Abaetetuba que também é polarizada por Belém, o que é possível, teoricamente, pois a diferença se dá na magnitude do campo de força. Neste caso, a dependência em relação a Belém é maior que em relação a Marabá, dado o valor do índice em relação a Belém

que é 0,56 contra 0,05 de Marabá, neste caso configura-se que, a medida que Abaetetuba se afasta de Marabá as isopotências diminuem sendo envolvida por Belém.



**Figura 17:** Distribuição espacial das *isopotências* do pólo potencial de Marabá em relação às suas áreas de influência.

A figura 17 mostra os limites da influência do centro Marabá sobre suas cidades satélites, observando-se que quanto menor centro de massa e mais distante for do centro de influência, menor tende a ser a dominância do pólo, além do que o efeito da distância na interação entre pólo e cidades satélites não é uniforme e as distâncias maiores tem efeito dissuasivo proporcional maior que as menores, muito embora os limites das áreas de influência possam sofrer alterações ao longo do tempo em de mudanças na estrutura interna dos centros, como por exemplo construção de estradas, portos, aeroportos, etc.

Diante disso, no caso de Marabá a consecução dos projetos da Plataforma Logística Intermodal de Transportes de Marabá (o porto de Marabá), da revitalização do distrito industrial de Marabá e da conexão com as eclusas de Tucuruí, e ainda a criação de uma nova rota no transporte rodoviário, interligando a rodovia Belém/Brasília e a PA – 150, por meio da PA – 256 a partir de Paragominas e atingirá a PA – 150, na altura do município de Tailândia num percurso de pouco mais de 200 km, com recursos do Programa de Aceleração de Crescimento (PAC), podem provocar alterações marcantes na estrutura espacial das inter-relações entre o pólo e suas áreas de influência. Dado o caráter estático do modelo gravitacional e de potencial só é possível estabelecer estes limites em um determinado tempo, porém é possível fazer análises de estática

comparativa possibilitando comparar cenários para avaliar o impacto das obras estruturantes sobre a relação de dominância do pólo e as cidades satélites.

O sistema de cidades configurado a partir do pólo potencial de Marabá reúne as atividades produtivas básicas do Estado, principalmente, extração mineral e minero metalúrgica, as que compõem o agronegócio e o negócio florestal, além de serviços e comércio. Ressaltando-se que a mesorregião Sudeste é a que reúne em maior número os APL com encadeamentos produtivos, tal como APL lavoura e agroindústria vegetal torna-se importante fortalecer as relações de interdependência entre as cidades da própria mesorregião, por meio do adensamento das cadeias produtivas em que se desenvolvem os arranjos, também pode contribuir para a difusão de efeitos sociais e econômicos desejados na teoria, em que, em um primeiro momento, tem-se o crescimento centralizado e concentrado, portanto nos pólos, das atividades que dilatam as limitações locais mediante a produção e/ou expansão de obras estruturantes em serviços e infra-estrutura básica que atendem a demanda da própria região, e posteriormente a descentralização dos resultados econômicos traduzidos em benefícios sociais abrangentes e duradouros, ou sustentáveis para os demais municípios sobre o domínio do pólo. A Figura 18 mostra a dinâmica de interdependência entre as cidades vinculadas ao pólo potencial de marabá.



**Figura 18:** Ligações de interdependência entre as áreas de influência da mesorregião Sudeste e o pólo potencial de Marabá.

Fonte: Dados da Pesquisa.

A Figura 18 ilustra as inter-relações de dependência entre o pólo Marabá e as áreas de influência, indicadas por meio das setas contínuas definidas pelo modelo potencial que mostra a centralidade do pólo em relação ao conjunto de cidades que gravitam em seu entorno. As linhas tracejadas, por sua vez, interligam os municípios influenciados pelo pólo e mostram uma relação hipotética que poderia ser alcançada mediante o adensamento das cadeias produtivas estabelecidas nas cidades e que apresentam potencial para a formação de aglomerações produtivas em suas conexões com as agroindústrias ou indústrias de transformação e fornecedoras de insumos que se estabelecem a montante e a jusante destas cadeias, promovendo a geração de emprego e renda e alavancando o desenvolvimento local.

### **Delimitação das áreas de influência do pólo potencial de Santarém**

Os índices potenciais ajustados para Santarém atenderam às especificações teóricas de relação direta com o centro de massa e inversa à distância, tal como especificado na equação a seguir:

$$\ln iv = -4,6205 + 1,1927 \ln Pop - 2,0540 \ln Dist \quad R^2 = 0,8383$$

O valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ) indica um bom ajustamento da equação e os valores entre parênteses são as estatísticas  $t$  de *Student* e mostram a significância estatística dos parâmetros estimados, ambos significativos a um por cento de probabilidade. O teste de White para heterocedasticidade mostrou ausência de violação de pressuposto variância constante para o erro aleatório.

Os sinais esperados do modelo estimado apresentaram comportamento conforme o esperado: positivo para o centro de massa população e negativo para a fricção de distância. O coeficiente da variável população mostra que para cada 1,0% de aumento na massa de atração aumenta o potencial em 1,1927, ou seja, mantendo-se as demais variáveis constantes, os incrementos unitários e percentuais em uma dada área de influência implica em aumento de dependência em relação ao pólo da ordem de 1,1927%, com isso, nota-se que as cidades mais populosas teriam maior relação com o pólo considerado.

Por outro lado a variável distância mais que compensa o efeito do centro de massa população, pois para cada aumento de 1,0% na distância em relação ao pólo a força de influência diminui em 2,0540. Note-se, portanto que também para o caso de Santarém a variável distância mostrou maior efeito sobre a força gravitacional do pólo que o centro de massa população, o que pode apontar para as características peculiares do entorno de Santarém, em que a maioria dos deslocamentos se dá por meio de rios, o que eleva o tempo de viagem entre as áreas de influência e o pólo.

Os valores de potencial estimados para Santarém constam na Tabela 14 e mostram que há dominância sobre áreas de influência além da fronteira da mesorregião do Baixo Amazonas, sugerindo uma interdependência que extrapola a fronteira intermunicipal e atinge municípios mais distantes, delimitando-se dessa forma a região de domínio do pólo potencial de desenvolvimento de Santarém.

Tabela 14. Relação das áreas de influência do pólo potencial de Santarém e os indicadores de potencial, 2009.

<b>Municípios</b>	<b>Índice Potencial</b>	<b>Distância (km)</b>	<b>População</b>
Rurópolis	0,8374	266,42	52.661
Monte Alegre	0,2731	434,90	92.105
Belterra	0,2453	119,5	18.830
Itaituba	0,2161	50,5	12.707
Uruará	0,0929	196,10	118.194
Aveiro	0,0668	198,05	33.775
Juruti	0,0475	119,56	61.350
Alenquer	0,0439	357,97	46.793
Altamira	0,0313	410,61	55.175
Prainha	0,0232	243,56	26.436
Óbidos	0,0208	48,3	32.950
Oriximiná	0,0191	209,3	16.097
Trairão	0,0175	199,30	59.881
<b>Média</b>	<b>0,0156</b>	-	-

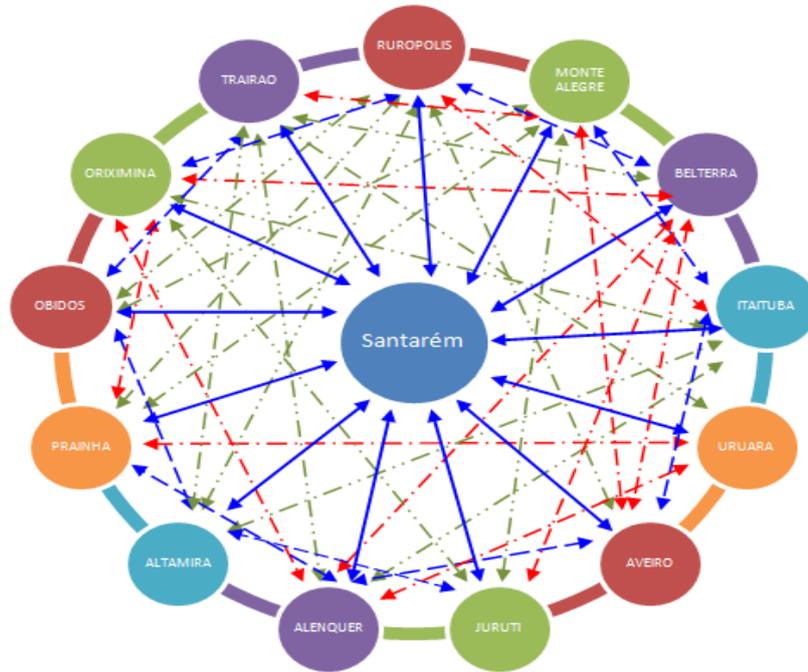
Fonte: Dados da Pesquisa

O domínio potencial de Santarém atinge as cidades de Belterra na mesorregião Sudeste e Rurópolis, Itaituba, Uruará, Aveiro e Trairão na mesorregião Sudoeste do Estado. O maior poder de influência de Santarém se dá sobre a cidade de Rurópolis, município que pertence à mesorregião Sudoeste do Estado e que tem sua economia especializada nos APL de madeira e mobiliário e de serviços.

Há que se destacar também os vínculos da cidade de Belterra com o pólo potencial, sobretudo com o atual escoamento da soja, sendo que este município tem especialização no APL de lavoura e possui vínculos com a *trade* CARGIL com base física em Santarém.

De modo semelhante ao que já foi discutido em relação aos pólos potenciais de Belém e Marabá, o pólo potencial de Santarém pode se configurar no território por meio de um conjunto interdependente de vínculos entre os municípios, muito embora, no âmbito do agronegócio e do negócio florestal, as relações de complementaridade entre APL ocorram em apenas dois que estão localizados em Almerim e Prainha, ambos especializados em madeira e exploração florestal. Todavia, com o adensamento de cadeias dos arranjos existentes nos demais municípios, que “puxados” pelas atividades do pólo potencial, pode haver o desencadeamento de novas estruturas produtivas com relações de complementaridade fortalecendo dessa forma a economia da região como

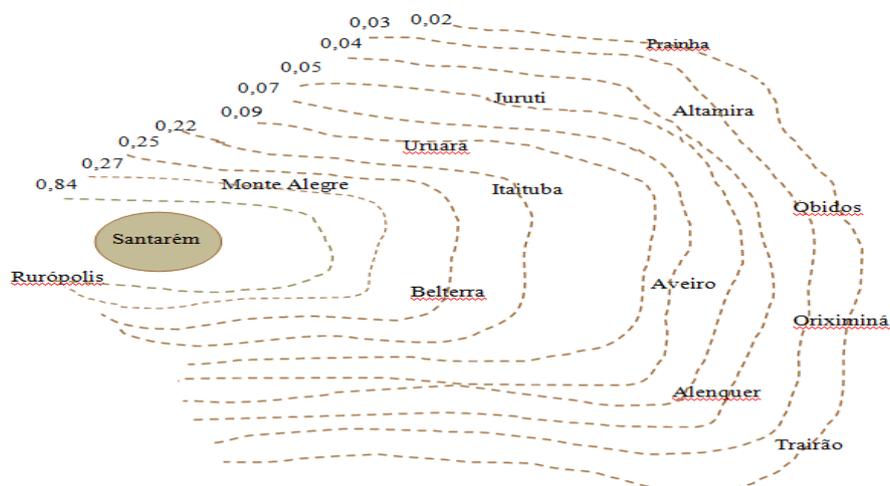
um todo. A Figura 19 mostra as inter-relações entre os municípios do Baixo Amazonas subordinados a força de gravidade exercida pelo pólo potencial de Santarém.



**Figura 19:** Configuração das interdependências das áreas de influência do pólo potencial de Santarém.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na estrutura hierárquica dos municípios sob a influência de Santarém cinco não compartilham fronteira com o pólo potencial, são eles: Rurópolis, conforme já observado, Itaituba, Altamira, Oriximiná e Trairão e, observa-se que a força polarizadora, em alguns casos, é maior sobre municípios além fronteira do que em relação ao vizinho imediato, o que a princípio parece violar o pressuposto de relação inversa com a distância, mas deve-se atentar que a idéia original no invólucro do conceito trás a percepção de fricção e, portanto mesmo que um município compartilhe sua fronteira, as condições de acesso podem impor uma fricção maior do que outro que não compartilhe fronteira imediata, o que se ajusta a geografia da mesorregião do Baixo Amazonas, em muitas vezes se tem acesso rodoviário a um município mais distante, mas a outro mais próximo, somente de avião ou barco. A Figura 20 mostra o arranjo das *isopotenciais* em relação ao pólo potencial de Santarém identificadas para os municípios de Prainha, Óbidos, Oriximiná e Trairão, ambos sob a isopotencial 0,02.



**Figura 20:** Configuração espacial das *isopotenciais* em relação ao pólo potencial de Santarém.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Há que se considerar que mudanças estruturais na malha de transportes, assim como no caso de Marabá, aqui também podem provocar mudanças na relação de dominância do pólo em relação às áreas de influência, principalmente porque na maioria dos casos na mesorregião do Baixo Amazonas prevalece o sistema hidroviário de transportes e sabidamente, as condições de trafegabilidade das estradas e rodovias são difíceis, como o caso BR-163. Por isso, obras estruturantes nessa região podem alterar sensivelmente a escala hierárquica definida no modelo gravitacional e de potencial, pois como definido no modelo de potencial (*iv*) o efeito dissuasivo da distância é maior nestes casos.

### **Delimitação das áreas de influência do pólo potencial de Castanhal**

O município de Castanhal é uma exceção à regra de determinação dos pólos potenciais de desenvolvimento, pois sua escolha não se baseou no critério da média estabelecido na obtenção dos índices gravitacionais normalizados, mas sim no critério de número de arranjos produtivos, mediante o qual por possuir nove arranjos foi incluído nos arranjos da classe I, admitindo-se ser capaz de exercer efeito polarizador em função da concentração de atividades produtivas que se processam em seu território.

Por conta disso, os índices de potencial para Castanhal foram estimados mediante o procedimento proposto por Lemos et al (2000), e Lemos, Diniz e Garcia (1999), ponderando-se nesta pesquisa a massa de emprego da atividade de serviços em

função das massas de emprego da agropecuária, indústria, agroindústria serviço e comércio, obtendo-se a partir daí um índice de interação que proporcionou a estimação da equação a seguir:

$$\ln IGVC = -4,4430 + 1,0786 \ln Pop - 1,9012 \ln Dist \quad R^2 = 0,9025$$

(12,11)                      (-33,30)

Os parâmetros estimados se conformaram com o pressuposto teórico de relação direta das massas e inversa à distância. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) indica que 90,25% das variações no índice potencial são explicadas pelas variações ocorridas nas variáveis população e distância. Os valores entre parênteses são as estatísticas *t de Student* e mostram a significância estatística dos parâmetros estimados a 1,0% de probabilidade de erro, e o teste de White indicou ausência de heterocedasticidade.

Assim como foi observado nos demais pólos já discutidos, em Castanhal também se observou o maior efeito da distância sobre a população, porém em menor proporção, pois para Castanhal mudanças percentuais e unitárias na distância provocam redução na força de dominância do pólo na ordem de 1,9012%, enquanto que para população a mesma proporção de variação para esta variável aumenta a força de domínio em 1,0786%. Isso pode decorrer da existência de uma malha viária que facilita o acesso das cidades influenciadas por Castanhal, tendo em vista que nesta mesorregião a dependência de hidrovias, por exemplo, é significativamente menor quando comparada com Santarém. Outro ponto é a baixa densidade populacional que pode haver nas cidades satélites em relação ao pólo, pois centros de massa menores tendem a apresentar índices potenciais mais modestos.

A Tabela 15 mostra os municípios de influencia do pólo potencial de Castanhal, selecionados pelo critério da média dos índices, ou seja, uma vez estimados os índices potenciais obteve-se o valor médio e, somente os municípios com índices superiores à média foram selecionados como área de influência.

**Tabela 15.** Relação das áreas de influência do pólo potencial de Castanhal e os indicadores de potencial, 2009.

<b>Municípios</b>	<b>Índice Potencial</b>	<b>Distância (km)</b>	<b>População</b>
Santa Isabel do Pará	2,5318	28,0	51.763
São Francisco do Pará	0,9479	20,4	11.913
Inhangapi	0,4677	26,16	9.592
Igarapé – Açu	0,4387	55,26	33.778
Santo Antônio do Tauá	0,4202	47,45	24.814
Santa Maria do Pará	0,3607	48,21	22.147
Capanema	0,2870	96,91	61.350
Abaetetuba	0,2841	150,62	132.222
São Miguel do Guamá	0,2448	86,11	42.987
São Domingos do Capim	0,2353	67,66	27.094
Bragança	0,2216	147,91	101.728
Curuçá	0,2147	80,46	33.768
Terra Alta	0,2074	40,76	9.861
Vigia	0,1944	98,30	43.847
Bujaru	0,1885	68,50	22.535
Moju	0,1880	123,82	63.821
Santa Bárbara do Pará	0,1442	59,50	13.714
Marapanim	0,1321	90,81	26.651
Maracanã	0,1110	102,96	28.296
Irituia	0,1058	108,61	29.746
Acará	0,1002	146,50	47.923
Capitão Poço	0,0958	155,11	50.839
Cametá	0,0952	241,6	110.323
Igarapé-Miri	0,0878	169,26	54.673
São Caetano de Odivelas	0,0853	86,10	16.179
Paragominas	0,0785	239	90.819
<b>Media</b>	<b>0,0763</b>	<b>99,46</b>	<b>44.707</b>

Fonte: Dados da Pesquisa.

O pólo potencial de Castanhal exerce sua força gravitacional, em maior proporção, sobre os municípios da mesorregião Nordeste, excetuando-se os municípios de Santa Isabel do Pará, Inhangapi e Santo Antônio do Tauá que se localizam na mesorregião Metropolitana e, Paragominas que se localiza na mesorregião Sudeste do Estado.

Note-se que Castanhal pode ser considerado um sub-pólo regional, pois está sob o campo de força de Belém e, neste particular, observa-se de forma evidente o princípio da transitividade, ou seja, se Castanhal é área de influência de Belém e, Santa Isabel é área de influência de Castanhal, então Santa Isabel também é área de influência de Belém. Este fato foi observado para uma gama de municípios, são eles: Santa Isabel, Igarapé-Açu, Santo Antônio do Tauá, Capanema, Abaetetuba, São Miguel do Guamá,



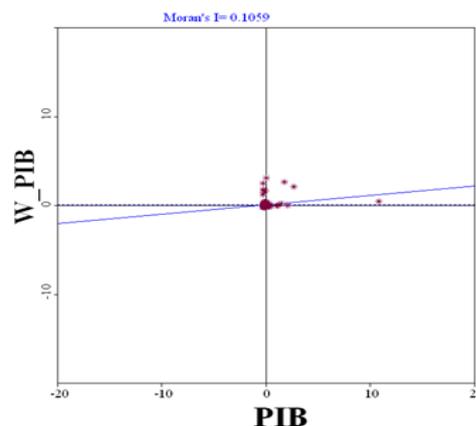
ou seja, a existência de esquemas geográficos potenciais nos processos de convergência entre os municípios do Estado.

#### 4.4 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS - AEDE

Neste tópico buscou-se identificar a presença de autocorrelação espacial, ou seja, a coexistência de similaridade de valores de um atributo com a similaridade de localização desse atributo, conforme Almeida (2004). Com isso foi possível avaliar a dependência espacial entre os municípios de alta concentração produtiva no Estado.

A análise da autocorrelação espacial foi efetuada por meio dos instrumentos do gráfico de Moran (Moran Scatterplot) e os Indicadores Locais de Associação de Espacial (Local Indicator of Spatial Association – LISA), utilizado para contrastar a hipótese nula de distribuição espacial aleatória comparada com os valores de cada localização específica com os obtidos nas localizações vizinhas.

Os resultados para a análise exploratória de dados espaciais com base na estatística de Moran (I Moran), mostraram com relação à variável PIB, que há dependência espacial positiva indicando municípios com PIB elevado, circundados por municípios que também possuem PIB alto, conforme Figura 22.

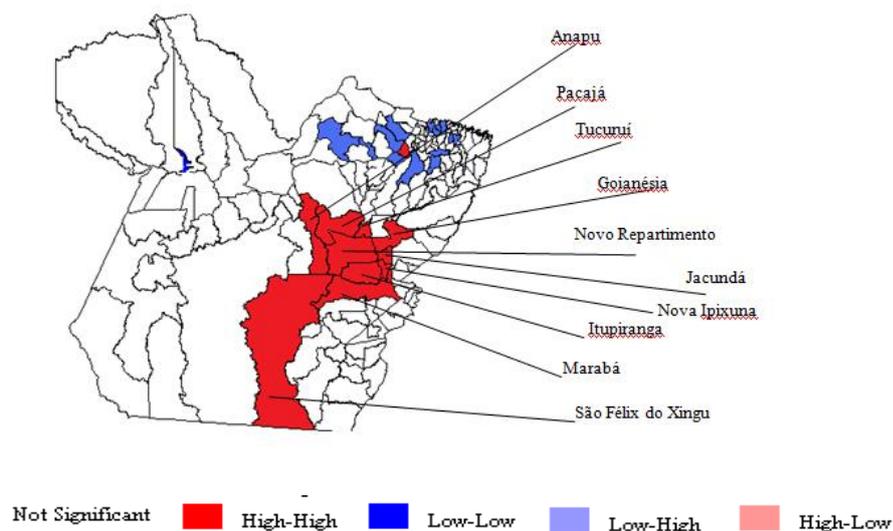


**Figura 22:** Gráfico de Moran para a variável PIB do Estado do Pará.

Estes resultados corroboram com o que se deduziu a partir dos resultados obtidos com o modelo gravitacional e potencial, ou seja, acerca de relações interdependentes entre o pólo e suas áreas de influência, especificamente para o pólo de

Marabá, pois a relação alto-alto abrange os municípios de Novo Repartimento, Jacundá, Nova Ipixuna, Itupiranga, São Félix do Xingu, Marabá, Goianésia do Pará, Tucuruí, Pacajá e Anapu. Estes municípios são vizinhos dependentes e, portanto formam um *cluster* de valores semelhantes para a variável PIB, o que é confirmado pela estatística I Moran = 0,11, com significância de 1% de probabilidade de erro, para 999 permutações.

A análise do Indicador Local de Associação Espacial – LISA, ou índice de Moral local confirma a dependência espacial entre os municípios da mesorregião Sudeste do Estado, sendo que a estatística LISA mostra como se dá espacialmente a distribuição da variável PIB para o conjunto de municípios da mesorregião, o que mostra a Figura 23.



**Figura 23:** Indicador Local de Associação Espacial para a variável PIB no Estado do Pará.

Como se observa na Figura acima, os municípios destacados formam um *cluster* de PIB alto, cercado por vizinhos também com PIB alto, fato que as metodologias empregadas anteriormente, como o ICN, modelo gravitacional e potencial não permitiam concluir. Isso é importante porque permite definir os tipos de clusterização que existem no Estado para uma dada variável em estudo, o que potencializa a formulação de políticas localizadas de desenvolvimento mais ajustadas às especificidades e potencialidades locais, ou características de cada *cluster* evitando-se políticas generalizadas com efeitos pulverizados.

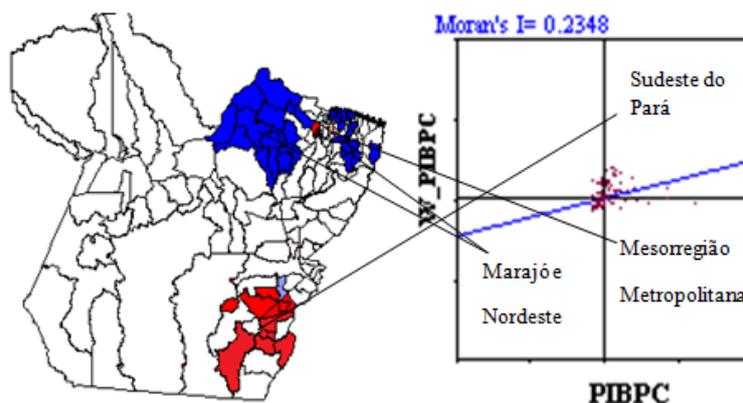
Conforme já discutido, as atividades-chave como ponto de partida para as políticas localizadas de desenvolvimento podem ser os APL existentes em cada município do *cluster*, conforme a Tabela 16. Estes valores refletem as atividades em que os mesmos possuem especialização e que, por conta disso, pode de alguma forma influenciar o PIB fazendo com que haja uma associação do tipo alto-alto entre os municípios.

**Tabela 16.** Municípios do Pará com padrão espacial alto-alto para a variável PIB, 2009.

<b>Municípios</b>	<b>APL</b>
Novo Repartimento	Comércio, pecuária, exploração florestal e madeira e mobiliário
Jacundá	Comércio, exploração florestal e madeira e mobiliário
Nova Ipixuna	Pecuária, oleiro, serviço, exploração florestal, madeira e mobiliário
Itupiranga	Pecuária, exploração florestal e madeira e mobiliário
São Félix do Xingu	Pecuária, exploração florestal e comércio
Marabá	Agroindústria animal, alimentos e bebidas, comércio, minero metalúrgico e construção civil
Goianésia	Comércio, químico, exploração florestal e madeira e mobiliário
Tucuruí	Comércio, construção civil e exploração florestal
Pacajá	Pecuária, serviço e madeira e mobiliário
Anapu	Pecuária, minero metalúrgico, serviço, exploração florestal e madeira e mobiliário

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na análise exploratória de dados espaciais também se testou o comportamento da variável PIB *per capita*, como *Proxy* da renda *per capita* com o objetivo de verificar padrões espaciais para essa variável. Novamente o padrão alto-alto foi encontrado para os municípios da mesorregião Sudeste, ou seja, municípios com renda *per capita* alta circundados por outros com mesmo padrão formado pelos municípios de Água Azul do Norte, Conceição do Araguaia, Ourilândia do Norte, Pau D'arco, Redenção, Rio Maria, São Félix do Xingu, Sapucaia, Tucumã e Xinguará, conforme mostra a Figura 24.



**Figura 24:** Indicador Local de Associação Espacial para a variável PIB *per capita* no Estado do Pará.

I Moran = 0,2348, com 1% de probabilidade de erro e 999 rotações.

No outro extremo da Figura acima nota-se a concentração de municípios com baixo nível de renda *per capita* com vizinhos também com nível de renda *per capita* baixo, localizados na mesorregião do Marajó e Nordeste do Estado, confirmando resultados já observados neste trabalho, sobretudo para a mesorregião do Marajó, que se configura como a região mais pobre. Os municípios que compõem este padrão são: São Sebastião da Boa Vista, Anajás, Breves, Gurupá, Currálinho, Afuá, Melgaço, Chaves, Portel, Bagre, Muaná, Ponta de Pedras, Cachoeira do Ararí, Salvaterra e Soure.

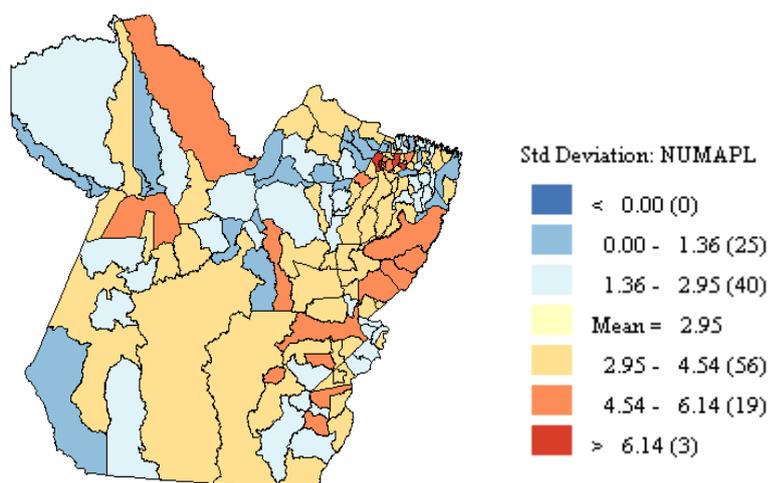
Outra variável utilizada, levando-se em conta o território como instrumento de análise, foi o número de APL, tomando-se desta vez os desvios em relação à média, conforme a Figura 25.

Nota-se que os desvios em relação à média acima de 6,14, ocorrem para os municípios de Belém, Ananindeua e Castanhal. A segunda maior classe de desvios acima da média do Estado (4,54 – 6,14) concentra-se, em maior número, na mesorregião Sudeste com destaque para Paragominas, Ulianópolis, Dom Eliseu, Rondon do Pará, Marabá, Canaã dos Carajás, Tucumã, Rio Maria e Redenção. Na mesorregião Sudoeste destaca-se Anapu, enquanto que no Baixo Amazonas tem-se Santarém e Almerim e, no Nordeste no Estado Igarapé-Açu.

Modo geral observa-se de forma bem distinta que os municípios com desvios abaixo da média se distribuem mais acentuadamente nas mesorregiões do Baixo

Amazonas, Marajó e Nordeste do Estado, enquanto que a concentração de municípios com desvios acima da média espalham-se pelas mesorregiões Sudeste, Sudoeste e parte Nordeste.

Por meio da Figura 25 observa-se duas divisões muito claras na configuração do tecido produtivo do Estado. De um lado os municípios menos desenvolvidos com uma estrutura econômica inteiramente dependente das instituições dos governos estadual e municipal, que fazem gerar a renda local e movimentam o comércio. Estes municípios apresentam uma estrutura produtiva deficitária, muitas vezes com agricultura de subsistência e pecuária extensiva, ambas com baixa produtividade e quase nenhuma verticalização e no máximo três APL centrados em comércio, serviço, lavoura e pecuário.



**Figura 25:** Distribuição do número de APL nos municípios em relação à média do Estado do Pará.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2009.

Notadamente para este conjunto de municípios as políticas de governo poderiam se direcionar no sentido de criar condições estruturantes para a promoção de novas atividades, ou mesmo verticalizando as já existentes, investindo na agroindustrialização. Além disso, simultaneamente, investir na formação de capital humano e social, estimulando esforços inovativos de micro e pequenos negócios que agreguem valor e criem oportunidades de emprego e renda.

O outro grupo constituído de 78 municípios com número de APL acima da média do Estado e com mais diversificação de atividades especializadas como

agroindústrias animal e vegetal, madeira e mobiliário, minero metalúrgico, dentre outros, com concentração nos municípios da mesorregião Sudeste e parte do Nordeste, as políticas deveriam além de criar e ampliar serviços de infra-estrutura de estradas e portos para escoamento da produção, formar capital humano e social, desenvolver e fortalecer políticas direcionadas às especificidades locais como elementos de apoio ao desenvolvimento, isso implicaria em ampliar o leque de produtos que já são beneficiados, ou sofrerem, algum tipo de desdobramento nos locais de produção.

Cabe, por último, reforçar o papel crucial da pesquisa junto às empresas e instituições destes municípios. A aproximação das instituições de pesquisa é vital para o desenvolvimento de novos produtos e processos, para geração de novas tecnologias e no enfrentamento dos gargalos existentes em muitos elos das cadeias em que se formam os arranjos produtivos e inovativos locais.

A aglomeração de estruturas produtivas com conexões interdependentes ao longo da cadeia, mesmo que incipientes, que ocorrem em um dado território seja município, ou mesorregião é importante para o planejamento regional, pois contribui para a estruturação de políticas e planos mais sistêmicos, que contemplem não apenas as especificidades de um local, mas do conjunto como um todo, focando-se a médio e longo prazo uma estratégia futura de desenvolvimento econômico e social que integre os sistemas de pólos, para assim aplicar e empregar de forma mais eficiente os recursos destinados à alavancagem econômica, sobretudo de regiões atrasadas como a região Norte da qual o Pará faz parte.

A matriz econômica do Estado, desde governos passados, já se fundamentava na agroindústria, no serviço (turismo) e na verticalização mineral, mas o dilema de onde investir para incentivar o desenvolvimento de forma orientada e planejada, sobretudo visando baixos impactos ambientais tem se mostrado persistente. A articulação de eixos geográficos locais com as estratégias macroeconômicas do governo federal como o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) é uma necessidade real, principalmente para as áreas da Transamazônica, Santarém-Cuibá, Calha Norte e Tapajós.

A orientação do desenvolvimento do Estado passa, portanto pela integração mais consistente das economias locais com enraizamentos nas culturas locais para atingir

maior capacidade distributiva e ter maior poder de difusão e generalização para os resultados econômicos. Todas essas prerrogativas convergem para uma estrutura produtiva que reúne essas características desejáveis que são os APL, ou seja as expressões produtivas localizadas que se formam em torno da produção de bens e serviços, cujas produções demonstram poder de transformar realidades locais e, justamente por isso, insere grupos sociais geralmente excluídos dos grandes projetos de desenvolvimento propostos em tempos pretéritos.

Essa estrutura de produtiva deve ter como referência geográfica núcleos proeminentes de aglomeração que são os pólos de desenvolvimento e neste sentido, acredita-se que este trabalho atinge seu objetivo, pois possibilitou a identificação e a estruturação hierárquica dos pólos potenciais de desenvolvimento, o que se constitui a primeira etapa no apoio à elaboração de políticas estruturantes para desenvolver de forma equilibrada uma região.

A tese contribui para que os projetos de governo do estado se estabeleçam em uma base mais sólida, pois mapeia as estruturas produtivas mais proeminentes e que já ocorrem no Estado, o que orienta o aporte de recursos em atividades produtivas com ampla capacidade de gerar efeitos multiplicadores de renda e emprego. E, além disso, estabelece os pólos, ou centros aglutinadores de produção e suas áreas de influência, ou regiões periféricas. Com isso os órgãos do governo como Secretaria de Desenvolvimento, Ciência e Tecnologia (SEDECT), a Secretaria de Agricultura (SAGRI), e a Secretaria de Desenvolvimento Regional e Urbano (SEDURB), dentre outros, que priorizam seus recursos em atividades que formam APL têm neste estudo suporte científico para orientação da alocação desses recursos e no planejamento de novas ações, ampliando a fronteira de seus projetos e investimentos no Estado.

Sob o ponto de vista da academia este trabalho contribui com a obtenção de índices gravitacionais normalizados (IGN), que a exemplo do índice de concentração normalizado (ICN), é mais geral e consistente, pois reúnem, em conjunto, as informações de índices individuais que tomam um único centro de massa. Por meio da metodologia aqui empregada foi possível agregar em um único índice as variações obtidas a partir do PIB, do emprego formal, da população e do índice de interação da massa de serviços conforme Lemos et al (2000) e Lemos, Diniz e Garcia (1999),

aplicando-se para isso a técnica de componentes principais conforme Santana (2004), Maroco (2003), Reis (2001) Oliveira (2007) e Manly (2008). O resultado é um índice gravitacional mais completo e confiável, pois o que se observou ao empregar o modelo gravitacional utilizando-se como centro de massa o PIB, por exemplo, e posteriormente em um segundo momento, a população, notou-se que embora os municípios selecionados fossem os mesmos, a ordem hierárquica se alterava, daí partiu-se para a construção de quatro índices, que resultaram em um único que reuniu o conjunto de informações contidas naqueles.

## 5 CONCLUSÕES

### 5.1 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesta pesquisa permitem gerar algumas conclusões, que espera-se, possam contribuir na soma de esforços que já vem sendo empreendida no sentido de se criar competências locais para elaboração de políticas de desenvolvimento regional sustentável para o Estado e Região.

- 1) Ocorre em uma gama de municípios do Estado aglomerações produtivas e conexões com o agronegócio, negócio florestal, extrativismo mineral, comércio e serviços. Constatando-se que há uma correlação positiva entre os APL com essas características e o PIB dos municípios em que elas ocorrem, ou seja, quanto maior os vínculos entre APL de um dado elo da cadeia produtiva, mais próspera a economia do município.
- 2) Nesta mesma linha de raciocínio os resultados mostraram que a mesorregião mais pobre, Marajó, é a que detém a pior configuração de arranjo e o menor número de interligações entre os APL de uma dada cadeia produtiva.
- 3) Quanto maior o número de encadeamentos em APL entre municípios, mais dinâmica parece ser a economia local, pois municípios com menor número de APL, mas com algum tipo desses encadeamentos apresentam, em média, indicadores econômicos e sociais (medidos pelo IDH) melhores que municípios com mais APL, porém sem algum tipo de relação complementar.
- 4) Não há encadeamentos de APL intra-municipal nas atividades de extração mineral e minero metalúrgica, modo geral, a exploração em todos os casos analisados se verifica em um município e seu beneficiamento ocorre em outro, ou mesmo, não ocorre no Estado.
- 5) Os pólos potenciais de desenvolvimento são em número de quatro e estão hierarquizados da seguinte forma: Belém, Marabá, Santarém e Castanhal. Os

três primeiros foram identificados por meio do modelo gravitacional e Castanhal foi escolhido por meio do número de arranjos produtivos locais.

- 6) O município de Castanhal pode ser considerado como um sub-pólo potencial subordinado à força gravitacional de Belém.
- 7) Existe relação de transitividade entre municípios polarizados por Belém e Castanhal, assim sendo a movimentação destes em relação aos pólos dominantes será estabelecida pela força de atração medida pelo Índice Gravitacional Normalizado e, quanto maior o índice maior a força de atração e, portanto será este o sentido da orientação da região polarizada.
- 8) Os Índices Gravitacionais Normalizados, calculados por meio do emprego da técnica de componentes principais, proporcionaram resultados mais consistentes que o emprego de índices gravitacionais obtidos pelo método tradicional, pois permitiram corrigir distorções na obtenção da hierarquia dos pólos e regiões periféricas.
- 9) A Análise Exploratória de Dados Espaciais mostrou que há interdependência, ou autocorrelação espacial para as variáveis PIB e PIB *per capita* com padrão alto-alto para os municípios da mesorregião Sudeste, padrão baixo-baixo para a mesorregião do Marajó e municípios do Nordeste do Estado e padrão alto-baixo para Barcarena e municípios vizinhos na mesorregião Metropolitana. Este fato corrobora com os resultados obtidos por meio do modelo gravitacional que permitiram inferir a existência destas dependências espaciais.
- 10) Cabe aos governos federal e estadual desenvolverem políticas de planejamento e desenvolvimento regional, harmonizadas com a sociedade e ancoradas na estruturação e fortalecimento dos arranjos e de pólos de desenvolvimento. Todavia, para que os efeitos multiplicadores de emprego e renda esperados aconteçam, torna-se necessário que tais políticas considerem a forma sistêmica de funcionamento das cidades e municípios, visualizando-se as relações de interdependência que existem em cada meio. Este nível de consciência concorre para evitar que investimentos aportados em uma dada atividade em um

município qualquer, comprometam o desempenho econômico de outro, mas pelo contrário, devem contribuir gerando externalidades positivas além fronteiras.

- 11) O poder de explicação da teoria clássica da localização é questionável, sobretudo no que se refere ao comportamento locacional das indústrias modernas, reconhecendo-se, entretanto que à época em que foram criadas, os argumentos teóricos eram satisfatórios.

As principais limitações são as suposições de região agrícola plana e homogênea segundo Thunen e os espaços não diferenciados e as planícies homogêneas de Weber e Losch. Segue-se, além disso, a diminuição da importância relativa dos custos de transporte em relação aos custos totais das empresas, em função do desenvolvimento tecnológico, que permite abastecer as cidades com variados tipos de produtos provenientes de lugares distantes. Há que se somar ainda, as economias de escala de produção que se traduzem, para a maioria dos casos, em significativas reduções de custos de produção e de transporte, fazendo com que a distância perca poder de explicação na localização das atividades econômicas.

Todavia, para generalizações e relaxando-se em certo grau as hipóteses assumidas pelos autores, verifica-se que as empresas do setor terciário tendem a instalar-se em localizações que minimizam os custos relativos à distância, o que explica de certo modo, a concentração das empresas deste segmento junto aos grandes centros consumidores, são as empresas orientadas para o mercado. Bem como, explica a localização das empresas da extração mineral, que tendem a se localizar junto às fontes de matéria-prima, orientando-se para os recursos. Tais fatos parecem persistir em consonância com os arcabouços teóricos originalmente propostos pelos autores citados.

## 6 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AFRICANO, A. P; MAGALHAES, M. FDI and Trade in Portugal: a gravity analysis. Portugal: CEMPRE, 2005.

ALBERGARIA, H. Teoria da Localização: o modelo de Von Thünen. In: COSTA, J. S. **Compêndio de Economia Regional**. 2 ed. Portugal: APDR, 2005. p. 61 – 72.

ALONSO, W. Location Theory. In: McCormick. Regional Analysis. L. NEEDLEMAN: MIT Press, 1964. p. 337 – 386

ALMEIDA, E. S. **Curso de Econometria Espacial Aplicada**. Piracicaba: ESALQ-USP, 2004. 127 p.

AMARAL NETO, J. **Redes de cooperação produtiva e clusters regionais**: oportunidades para pequenas e medias empresas. São Paulo: Atlas, 2000. p. 121-142.

ALVES, M. B. A formação dos sistemas urbanos. In: COSTA, J. S. **Compêndio de Economia Regional**. 2 ed. Portugal: APDR. p. 123 – 157, 2005

ALVES, F. D.; SILVEIRA, V. C. P. Evolução das desigualdades regionais no Rio Grande do Sul: espaço agrário, imigração e estrutura fundiária. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, v. 9, n. 26, p. 1-15, jul. 2008.

ANDERSON, J. E. A theoretical Foundation for the Gravity Equation. **The American Economic Review**. v. 69, n 1, p. 106 – 116, mar. 1979.

ANDRADE, M. C. Espaço, **polarização e desenvolvimento**. São Paulo: Grijaldo, 1977. 134p.

ANSELIN, L. Local Indicator of Spatial Association – LISA, **Geographical Analysis**, v. 27, p. 93-115, 1995.

ANSELIN, L. **Spacestat tutorial**: A workbook for using Spacestat in the analysis of spatial data. Urbana Illinois, 1992.

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

ANSELIN, L. **The Moran Scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association**. California: Santa Barbara, 1996. 23 p. (Research Paper 9330)

AZZONI, C. R. **Onde produzir?** aplicações da teoria da localização no Brasil. São Paulo, Instituto de Pesquisas Econômicas. 1985. 310 p.

AZZONI, C. R. **Teoria da localização**: uma análise crítica. São Paulo, Instituto de Pesquisa Econômicas. 1982. 200 p.

BARQUERO, A. V. **Desenvolvimento endógeno em tempos de globalização**. Porto Alegre: FEE, 2001. 278p.

BECKER, D. Capital Social: uma nova derivação da economia de mercado? In: CORREA, S. M. de S. (Org.) **Capital Social e Desenvolvimento Regional**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003. p. 85 – 122.

BERGMAN, E. M., FESER, E. J. **Industrial and Regional Clusters: Concepts and Comparative Applications.** *Regional Science*, Virginia, 62p. 1999.

BERGSTRANDY, J. H; EGGERZ, P; LARCHX, M. **Gravity Redux:** structural estimation of gravity equations with asymmetric bilateral trade costs. 2007.

BERNIS, J. M. F. **Un modelo racional de organización territorial:** aplicación a Cataluña, Madrid, 2008. 410p.

BISQUERRA, R.; SARRIERA, J. C.; MARTÍNEZ, F. **Introdução a estatística:** enfoque informático com o pacote estatístico SPSS. Porto Alegre: Artmed, 2004. 255 p.

BROCHADO, A. M. **A análise de clusters:** técnica de classificação na análise espacial. In: COSTA, J. S. *Compêndio de Economia Regional*. 2 ed. Portugal: APDR, 2005. p. 733 – 758.

CARVALHO, H. **Análise multivariada de dados qualitativos:** utilização do HOMALS com o SPSS. Lisboa: Ed. Sílabo, 2004. 226p.

CARVALHO, J. C. M. de. **O desenvolvimento da agropecuária brasileira:** da agricultura escravista ao sistema agroindustrial. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1992. 151 p.

CASSIOLATO, J. E. e LASTRES, H. M. M. **Local systems of innovation in the Mercosur Countries, Industry and Innovation**, vol 7, n.1, 2000 p. 33- 53.

CASSIOLATO, J.; LASTRES, H.; VARGAS, M. **Cooperação e Competitividade de MPME:** uma proposta de instrumentos financeiros voltados a Arranjos Produtivos Locais. In: FÓRUM DA MICROEMPRESA, 5., 2002, Rio de Janeiro. **Artigo...** Rio de Janeiro, 2002.

CHATFIELD, C; COLLINS, A. J. **Introduction to multivariate analysis.** London: Chapman and Hall, 1980. 246p.

CLEMENTE, A.; HIGACHI, H. Y. **Economia e Desenvolvimento Regional.** São Paulo: Atlas. 2000. 260p.

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

CLEMENTE, C. **Pesquisas de Variáveis Múltiplas.** Curitiba: Scntia et labour, 1989. 204 p. (Coleção Didática).

COSTA, F. A. Arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais: as possibilidades do conceito na constituição de um sistema de planejamento para a Amazônia. **Revista Brasileira de Inovação:** v. 5, n. 1. p. 77 – 98, Jan./jun. 2006.

CROCCO, M. A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M. B.; SIMÕES, R. **Metodologia de identificação de arranjos produtivos locais potenciais.** Belo Horizonte: UFMG - Cedeplar, 2003. 28p.

DELGADO, A. P.; GODINHO, I. M. Medidas de localização das atividades e de especialização regional. In: COSTA, J. S. *Compêndio de Economia Regional*. 2 ed. Portugal: APDR, 2005. p. 713 – 732.

DENTINHO, T. P. Modelos Gravitacionais. In: COSTA, J. S. *Compêndio de Economia Regional*. 2 ed. Portugal: APDR, 2005. p. 759 – 786.

C. FILHO, N.; PIRES, L. H. **Redes de pequenas e medias empresas de desenvolvimento local: estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana.** São Paulo: Atlas, 2001. 173 p.

G. FILHO, A. A questão regional no Brasil: uma introdução ao debate. **Textos de Economia.** Florianópolis: v. 9, n. 1, p. 09 – 22, jan./jun. 2006.

FISCHER, T. **Gestão do desenvolvimento e poderes locais: marcos teóricos e avaliação.** Salvador, BA: Casa da Qualidade, 2002. 344p.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. J. **Economia espacial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento urbano no mundo.** São Paulo: Ed. Futura. 2002. 319p.

GAMA, R. G.; STRAUCH, J. C. M. Construção e análise de indicadores de desenvolvimento sustentável para a bacia hidrográfica do Paraíba do Sul. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS: O espaço não pára, por uma AGB em movimento, 15., 2008, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2008.

GARCIA, R. A.; LEMOS, M. B.; CARVALHO, J. A. M. **A evolução das áreas de influência demográfica e econômico-demográfica dos pólos econômicos brasileiros, entre 1980, 1991 e 2000.** Belo Horizonte: UFMG – CEDEPLAR, 2003. 39p. (Texto para Discussão, 224)

GOLDBERG, R. Agribusiness global: nova liderança na economia de um sistema agroalimentar orientado para o mercado. **Revista universitária de agronomia e zootecnia.** v. 1, n. 5 – 9, p. 26 – 36, dez, 1990.

GONÇALVES, E. **A distribuição espacial da atividade inovadora brasileira: uma análise exploratória.** Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2005. 33p. (Texto para Discussão; 246)

HADDAD, P. R. **Contabilidade social e economia regional: análise de insumo-produto.** Rio de Janeiro. 1976. 242 p.

HADDAD, P. R. **Desequilíbrios regionais e descentralização industrial.** Rio de Janeiro: IPEA/IPLAN, 1975. 218 p.

HADDAD, P. R.; FERREIRA, C. M. de C.; BOISER, S.; ANDRADE, T. A. **Economia regional: teorias e métodos de análise.** Fortaleza: BNB-ETENE, 1989. 694 p.

HAIR Jr, J. F; ANDERSON, R. E; TATHAM, R. L; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados.** Porto Alegre: Bookman, 2005. 593p.

HARRIS, M. N.; MATYÁS, L. The econometrics of gravity modes. Austrália: Melbourne Institute, 1998. 18p. (Working Paper: 5).

HAYNES, K. E; FOTHERINGHAM, A. S. **Gravity and spatial interaction models.** Beverly Hills: SAGE, 1984. p. 9 – 13.

HIRSCHEY, M. **Managerial Economics.** Thomson: South-Western. 2003. 771p.

HIRSCHMAN, A. **Desenvolvimento por efeitos em cadeia: uma abordagem generalizada.** Estudos CEBRAP, n. 18, out./dez. 1976.

- HEWINGS, G. J. D. **Regional Input-Output Analysis**. SAGE Publications: Florida. 1985, 52p. (Scientific Geography Series, v. 6.).
- HOOVER, E. **Economia geográfica**. Mexico, Fondo de Cultura Economica. 1ª ed. 1943. 275 p.
- ISARD, W.; AZIS, I. J.; DRENNAN, M P.; MILLER, R. E.; SALTZMAN, S.; THORBECKE, E. **Methods of interregional and regional analysis**. Broorfield: USA. 1998. 490 p.
- ISARD, W.; BRAMHALL, D. F.; CARROTHERS, G. A. P.; CUMBERLAND, J. H.; MOSES, L. N.; PRICE, D. O.; SCHOOLER, E. W. **Methods of Regional Analysis: an introduction to Regional Science**. Massachusetts: MIT, 1966. 784.
- ISARD, W. SCHOOLER, E. W. THOMAZ, V. **Industrial Complex Analysis and Regional Development**. Cambridge, Mass: MIT Press. 1959. 294p.
- JONES, C. I. **Introdução à teoria do crescimento**. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 176 p.
- KITAMURA, P. C. **A Amazônia e o desenvolvimento sustentável**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 182 p.
- KLAASSEN, L. H. Pólos de Crescimento: perspectiva econômica, In: SCHWARTZMAN, J. (org.) **Economia Regional: textos escolhidos**. Belo Horizonte: CEDEPLAR/CETREDE-MINTER, 1977. p. 209-233.
- LEMOS, M. B.; DINIZ, C. C.; GUERRA, L. P.; MORO, S.; DINIZ, B. P.; BOSCHI, R. F. A nova geografia econômica do Brasil: uma proposta de regionalização com base nos econômicos e suas áreas de influência. In: IX SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 9., 2000, **Anais...** Belo Horizonte, 2000.
- LEMOS, M. B.; DINIZ, C. C.; GUERRA, L.P. Pólos econômicos do Nordeste e suas áreas de influência: uma aplicação do modelo gravitacional utilizando sistema de informação geográfica (SIG). **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 30, n. especial, p. 568 – 584, dez. 1999.
- LESAGE, J. P. **Spatial Econometrics**. Ohio: University of Toledo, 2009. 290 p.
- LOPES, A. S. O espaço econômico. In: COSTA, J. S. **Compêndio de Economia Regional**. 2 ed. Portugal: APDR, 2005. p. 35 – 59.
- LOPES, A. S. **Desenvolvimento Regional: problemática, teoria, modelos**, 5 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001, 406 p.
- MALUF, R. S.; WILKINSON, J. **Reestruturação do sistema agroalimentar: questões metodológicas e de pesquisa**. Rio de Janeiro: REDECAPA, 1999. 202 p.
- MACHADO, P. F. O Pólo Siderúrgico de Carajás: Impactos e Alternativas Possíveis. In: Costa, J. M. M. (Coord) **Amazônia: desenvolvimento ou retrocesso**. Belém: CEJUP, 1992. p. 284 – 327.
- MAROCO, J. **Análise Estatística com utilização do SPSS**. Lisboa: Ed. Sílabo. 2003, 508p.
- MARSHALL, A. **Princípios de Economia: tratado introdutório**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 272p.
- MAZZALI, L. **O processo recente de reorganização agroindustrial: do complexo à organização em rede**. São Paulo: Unesp, 2000. 175 p.

- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: EDUFMG, 2005. 297p.
- MORAES, J. L. A. de. Capital social e desenvolvimento regional. In: CORREA, S. M. de S. (Org.) **Capital Social e Desenvolvimento Regional**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003. p. 123 – 148.
- MONASTERIO, L. M.; ÁVILA, R. P. Uma análise espacial do crescimento econômico do Rio Grande do Sul (1939-2001). **Revista Economia**. Brasília (DF), v. 5, n. 2, p. 269-296, jul/dez. 2004.
- MONASTERIO, L. M.; SALVO, M.; DAMÉ, O. M. Estrutura espacial das aglomerações e determinação dos salários industriais no Rio Grande do Sul. **Ensaio FEE**. Porto Alegre, v. 28, n. especial, p. 801-824, 2008.
- MULLIGAN, G. F. Agglomeration and central place theory: a review of the literature. **International regional science review**, v. 9, n.1, p 1-42. 1984.
- NEVES, M. C.; RAMOS, F. R.; CÂMARA, G.; CAMARGO, E. C. G. Análise exploratória espacial de dados socioeconômicos de São Paulo. In: GISBRASIL 2000, Salvador (CD-ROM).
- OLIVEIRA, F. E. M. de. **SPSS básico para análise de dados**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2007. 185 p.
- PEALINCK, J. A teoria do desenvolvimento regional polarizado, In: SCHWARTZMAN, J. (Org.) **Economia Regional: textos escolhidos**. Belo Horizonte: CEDEPLAR/CETREDE-MINTER, 1977. p. 157-194.
- PERROUX, F. **Industria e criação coletiva**. Moraes editora: Lisboa, 1965. 190 p.
- PERROUX, F. O conceito de pólos de crescimento, In: SCHWARTZMAN, J. (Org.) **Economia Regional: textos escolhidos**. Belo Horizonte: CEDEPLAR/CETREDE-MINTER, 1977. p. 145-156.
- POLÉSE, M. **Economía urbana y regional: introducción a la relación entre territorio y desarrollo**. Cartago: LUZ/BUAP/GIM. 1998. 438 p.
- PONTES, J. P.; SALVADOR, R. A nova geografia econômica. In: COSTA, J. S. **Compêndio de Economia Regional**. 2 ed. Portugal: APDR, 2005. p. 263 – 280.
- RAMANATHAN, R. **Introductory Econometrics With Applications**. San Diego: The Dryden Press. 1998. 664 p.
- REIS, E. **Estatística Multivariada Aplicada**. Lisboa: Ed. Sílabo, 2001. 343p.
- RICHARDSON, W. H. **Elementos de economia regional**. Rio de Janeiro: Zahar, 1973. 150 p.
- RICHARDSON, H. **Insumo produto e economia regional**. Rio de Janeiro: Zahar. 1978. 266p.
- ROJAS, P.; CHAVARRÍA, H.; ROMERO, S.; SEPULVEDA, S. **Los complejos productivos de La teoría a La práctica**. San José, C.R. : IICA, 2000. 44p. (Cuadernos Técnicos / IICA ; n. 15)
- RUIZ, R. M. **A nova geografia econômica: um barco com a lanterna na popa?** Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2003. 21 p (Texto para discussão).

SAMPAYO, F. M. The Location of the United States' FDI Under the Share Gravity Model. **International Economic Journal** v. 21, n. 4, p. 491–519, Dec. 2007.

SANTANA, A. C. de. **A dinâmica do complexo agroindustrial e o crescimento econômico no Brasil**, 1994. 302 p. Tese (doutorado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1994.

SANTANA, A. C. de. **Arranjos produtivos locais na Amazônia**: metodologia para identificação e planejamento. Belém: ADA, 2004, 105p.

SANTANA, A. C. de; SANTANA, A. L. Mapeamento e análise de arranjos produtivos locais na Amazônia. **Teoria e Evidência Econômica**. Passo Fundo. v. 12, n 22, p. 9-34, maio 2004.

SANTOS, F.; CROCCO, M.; LEMOS, M. B. Arranjos e sistemas produtivos locais “em espaços industriais” periféricos: estudo de caso comparativo de dois casos brasileiros. **Revista Econômica Contemporânea**, v. 6, n. 2, p. 147 – 180, jul-dez. 2002.

SANTOS, D. Teorias de inovação de base territorial. In: COSTA, J. S. **Compêndio de Economia Regional**. 2 ed. Portugal: APDR, 2005. p. 283 – 356.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juros e ciclos econômicos. São Paulo: Abril Cultural, 1982, 169 p. (Coleção Os economistas).

SEPÚLVEDA, S. **Desenvolvimento sustentável microrregional**: métodos para planejamento local. Costa Rica: IICA. 2005. 291 p.

SILVA, M. R.; SILVA, S. Crescimento Endógeno. In: COSTA, J. S. **Compêndio de Economia Regional**. 2 ed. Portugal: APDR, 2005. p. 174 – 189.

SILVA, A. M. A.; RESENDE, G. M. **Crescimento econômico comparado dos municípios alagoanos e mineiros**: uma análise espacial. Brasília: IPEA, 2006. 31p. (Texto para Discussão 1162).

SOUZA, N. J. **Desenvolvimento econômico**. São Paulo: Atlas, 2005, 313 p.

VALCARCE, E. V.; SERRANO, R. M. **La utilidad de La econometria espacial en el ámbito de La ciencia regional**. Madrid: FEDEA, 2000. 50 p. (Documento de Trabajo 13)

WOODRIDGE, J. M. **Introdução à Econometria**: uma abordagem moderna. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. 684 p.

**ANEXOS**

**Tabela 1A.** Relação dos APL por município do Estado, segundo o número de APL e mesorregião.

Município	APL	N APL	Mesorregião
Abaetetuba	AB, CM, CO, SR, TE, CV	6,0	NE
Abel Figueiredo	MT, EF, MM	3,0	SE
Acará	AGV, LA, SR	3,0	NE
Afuá	AGV, SR, MM	3,0	MJ
Água Azul do Norte	AGA, PEC	2,0	
Alenquer	SR	1,0	BA
Almerim	AB, OL, CV, EF	4,0	BA
Altamira	AB, CM, CV, MM	4,0	SO
Anajás	AGV, AB, CM	3,0	MJ
Ananindeua	AB, CM, LA, QI, TE, CV, MM	7,0	MTB
Anapu	PEC, MT, SR, EF, MM	5,0	SO
Augusto Corrêa	AB, CP, CM	3,0	NE
Bannach	AGA, PEC	2,0	SE
Bragança	AGA, AB, CP, CM	4,0	NE
Breu Branco	MT, SR, EF, MM	4,0	SE
Castanhal	AGA, AB, LA, CM, CO, MT, TE, CV, QI	9,0	MTB
Concórdia do Pará	AGA, CM, CO, CV	4,0	
Dom Eliseu	CM, LA, QI, EF, MM	5,0	SE
E. dos Carajás	AGA, PEC, CM	3,0	SE
Goianésia	CM, QI, EF, MM	4,0	SE
Igarapé-Açu	AGV, CP, CM, LA, SR	5,0	NE
Inhangapi	AGV, LA, MM	3,0	MTB
Itupiranga	PEC, EF, MM	3,0	SE
Jacundá	CM, EF, MM	3,0	SE
Marabá	AGA, AB, CM, MT, CV	5,0	SE
Moju	AGV, LA, CV, MM	4,0	NE
Nova Ipixuna	PEC, OL, SR, EF, MM	5,0	SE
Novo Repartimento	PEC, CM, EF, MM	4,0	SE
Óbidos	AGA, CM, SR	3,0	BA
Ourilândia do Norte	AGA, EM, CV	3,0	SE
Paragominas	PEC, CM, QI, CV, EF, MM	6,0	SE
Parauapebas	CM, EM, QI, CV	4,0	SE
Piçarra	AGA, PEC,	2,0	SE
Portel	EF, MM	2,0	MA
Prainha	CM, EF, MM	3,0	BA
Redenção	AGA, AB, CM, CO, QI, CV	6,0	SE
Rio Maria	AGA, PEC, AB, CM, TE, CV	6,0	SE
Rondon do Pará	PEC, QI, CM, TE, EF, MM	6,0	SE
S. Antonio do Tauá	PEC, AGA, LA	3,0	MTB
Santa Bárbara	AGV, AB, LA, OL, CV, MM	6,0	MTB
Tucumã	AGA, AB, CM, EM, OL	5,0	SO
Vigia	AGA, AB, CP, CM, LA	5,0	NE

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

LEGENDA: Agroindústria Animal (AGA), Agroindústria Vegetal (AGV), Lavoura (LA), Pecuária (PEC), Exploração Florestal (EF), Caça e Pesca (CP), Alimentos e Bebidas (AB), Madeira e Mobiliário (MM), Exploração Mineral (EM), Oleiro (OL), Têxtil (TE), Químico (QI), Couro (CO), Minerio-Metalúrgico (MT), Construção Civil (CV), Comércio (CM) e Serviço (SR).

Continuação da Tabela 1<sup>a</sup>

**Tabela 1A.** Relação dos APL por município do Estado, segundo o número de APL e mesorregião.

Município	APL	N APL	Mesorregião
Aurora do Pará	SR, MM	2,0	NE
Aveiro	SR, MM	2,0	SO
B. G. do Araguaia	PEC, SR	2,0	SE
B. J. do Tocantins	PEC, AB, SR	3,0	SE
Bagre	AGV, CM, SR, MM	4,0	MJ
Baião	PEC, SR	2,0	NE
Barcarena	MT, OL, CV	3,0	MTB
Belém	AB, CP, CM, QI, SR, TE, CV	7,0	MTB
Belterra	LA, MT, SR, EF	4,0	SE
Benevides	AGA, AB, CM, OL, QI, MM	6,0	MTB
Bonito	PEC, LA	2,0	NE
Brasil Novo	SR	1,0	SO
Breves	CM, MM	2,0	MJ
Bujaru	CM, SR, MM	3,0	MTB
C. do Araguaia	AGA, CM, CO, CV	4,0	SE
Cachoeira do Piriá	PEC, EM, MM	3,0	NE
Cametá	CM, SR	2,0	NE
Canaã dos Carajás	PEC, CM, MT, QI, CV	5,0	SE
Capanema	AB, CM, OL, TE	4,0	NE
Capitão Poço	CM, LA	2,0	NE
Chaves	PEC, MT, SR	3,0	MJ
Colares	SR	1,0	NE
Cumaru do Norte	PEC, EM	2,0	SE
Curionópolis	PEC, CM, EM, QI	4,0	SE
Currálinho	SR	1,0	MJ
Curuá	SR	1,0	BA
Curuçá	CP, CM	2,0	NE
Faro	SR	1,0	BA
Floresta do Araguaia	AGV, EM, SR	3,0	SE
Garrafão do Norte	SR	1,0	NE
Goianésia	CM, QI, EF, MM	4,0	SE
Gurupá	SR	1,0	MJ
Igarapé Miri	AGV, AB, SR	3,0	NE
Ipixuna	PEC, OL, CV, MM	4,0	NE
Irituia	OL, SR	2,0	NE
Itaituba	CM, EM, OL, MM	4,0	SO
Jacareacanga	SR	1,0	SO
Juruti	EM, SR, CV	3,0	BA
Limoeiro do Ajuru	SR	1,0	NE
Mãe do Rio	AGA, CM, LA	3,0	NE
Magalhães Barata	SE	1,0	NE
Medicilândia	CM, SR	2,0	SO

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

LEGENDA: Agroindústria Animal (AGA), Agroindústria Vegetal (AGV), Lavoura (LA), Pecuária (PEC), Exploração Florestal (EF), Caça e Pesca (CP), Alimentos e Bebidas (AB), Madeira e Mobiliário (MM), Exploração Mineral (EM), Oleiro (OL), Têxtil (TE), Químico (QI), Couro (CO), Mínero-Metalúrgico (MT), Construção Civil (CV), Comércio (CM) e Serviço (SR).

Continuação da Tabela 1A

**Tabela 1A.** Relação dos APL por município do Estado, segundo o número de APL e mesorregião.

Município	APL	N APL	Mesorregião
Maracanã	SR	1,0	NE
Marapanim	CM, SR	2,0	NE
Marituba	AB, CM, QI, SR, TE, MM	6,0	MTB
Melgaço	SR	1,0	MJ
Mocajuba	CM, SR	2,0	NE
Moju	AGV, LA, CV, MM	4,0	NE
Monte Alegre	OL, SR	2,0	BA
Muaná	AGV, SR	2,0	MJ
N. E. do Piriá	SR	1,0	NE
Nova Timboteua	LA, SR	2,0	NE
Novo Progresso	CM, MM	2,0	SO
Oeiras do Pará	SR, CV	2,0	NE
Oriximiná	EM, CV	2,0	BA
Ourem	PEC, CM, LA, OL	4,0	NE
Ourilândia do Norte	AGA, EM, CV	3,0	SE
Pacajá	PEC, SR, MM	3,0	SO
Palestina	PEC, OL, SR	3,0	SE
Paragominas	PEC, CM, QI, CV, EF, MM	6,0	SE
Pau D'arco	PEC, SR	2,0	SE
Peixe-Boi	SR	1,0	NE
Placas	LA, SR, MM	3,0	BA
Ponta-de-Pedras	SR	1,0	MJ
Portel	EF, MM	2,0	MJ
Porto de Moz	SR EF	2,0	BA
Prainha	CM, EF, MM	3,0	BA
Primavera	SR	1,0	NE
Quatipuru	AB, SR	2,0	NE
Rurópolis	SR, MM	2,0	SO
S. C. de Odivelas	LA, SR, EF	3,0	NE
S. D. do Araguaia	CM, SR	2,0	SE
S. D. do Capim	PEC, LA, SR	3,0	NE
Salinópolis	AB, CM, OL, SR, CV	5,0	NE
Salvaterra	SR	1,0	MJ
Santa Bárbara	AGV, AB, LA, OL, CV, MM	6,0	MTB
Santa Cruz do Arari	SR	1,0	MJ
Santa Isabel	AGA, CM, LA, MT, QI	5,0	MTB
Santa Luzia	MT, SR	2,0	NE
Santana do Araguaia	AGA, PEC, CM, LA	4,0	SE
Santarém	AB, CM, QI, TE, CV, MM	6,0	BA
Santarém Novo	MT, SR	2,0	NE
São Félix do Xingu	PEC, CM, EM	3,0	SE

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

LEGENDA: Agroindústria Animal (AGA), Agroindústria Vegetal (AGV), Lavoura (LA), Pecuária (PEC), Exploração Florestal (EF), Caça e Pesca (CP), Alimentos e Bebidas (AB), Madeira e Mobiliário (MM), Exploração Mineral (EM), Oleiro (OL), Têxtil (TE), Químico (QI), Couro (CO), Mínero-Metalúrgico (MT), Construção Civil (CV), Comércio (CM) e Serviço (SR).

Continuação da Tabela 1A

**Tabela 1A.** Relação dos APL por município do Estado, segundo o número de APL e mesorregião.

Município	APL	N APL	Mesorregião
Sta. M <sup>a</sup> das Barreiras	PEC, EF	2,0	SE
Sta. Maria do Pará	PEC, AB, CM, TE	4,0	NE
S. G. do Araguaia	PEC, CM	2,0	SE
S. J. da Ponta	SR	1,0	NE
S. J. de Pirabas	AGA, SR	2,0	NE
S. J. do Araguaia	PEC, EF	2,0	SE
S. S. da Boa Vista	AB, SR	2,0	MJ
São Fco. do Pará	CP, LA, SR, CV		
Sapucaia	PEC, LA, OL	3,0	SE
Senador J. Porfírio	SR	1,0	SO
Soure	AB, CM, SR	3,0	MJ
Tailândia	AGV, CM, EF, MM	4,0	NE
Terra Alta	AB, LA, SR	3,0	NE
Terra Santa	SR	1,0	BA
Tomé Açu	CM, LA, MM	3,0	NE
Tracuateua	OL, SR	2,0	NE
Trairão	SR, MM	2,0	SO
Tucumã	AGA, AB, CM, EM, OL	5,0	SE
Tucuruí	CM, CV, EF	3,0	SE
Ulianópolis	CM, LA, MT, QI, EF, MM	6,0	SE
Uruará	CP, CM, MM	3,0	SO
Vigia	AGA, AB, CP, CM, LA	5,0	NE
Viseu	SR	1,0	NE
Vitória do Xingu	PEC, SR	2,0	SO
Xinguará	AGA, PEC, CM, CO	4,0	SE

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

LEGENDA: Agroindústria Animal (AGA), Agroindústria Vegetal (AGV), Lavoura (LA), Pecuária (PEC), Exploração Florestal (EF), Caça e Pesca (CP), Alimentos e Bebidas (AB), Madeira e Mobiliário (MM), Exploração Mineral (EM), Oleiro (OL), Têxtil (TE), Químico (QI), Couro (CO), Mínero-Metalúrgico (MT), Construção Civil (CV), Comércio (CM) e Serviço (SR).

**Tabela 2A.** *Ranking* dos municípios do Estado do Pará segundo o grau de hierarquização obtido por meio do modelo gravitacional com base no produto do PIB.

<b><i>Ranking</i> dos Municípios</b>		<b>IG</b>	<b><i>Ranking</i> dos Municípios</b>		<b>IG</b>
01	Belém	79,0329	42	Santa Isabel do Pará	0,0292
02	Barcarena	5,8152	43	Piçarra	0,0243
03	Tucuruí	3,6816	44	Moju	0,0242
04	Ananindeua	2,8625	45	Itupiranga	0,0237
05	Parauapebas	1,9970	46	Novo Progresso	0,0232
06	Marabá	1,3519	47	Óbidos	0,0215
07	Santarém	1,2682	48	Portel	0,0205
08	Paragominas	0,3835	49	São Geraldo do Araguaia	0,0200
09	Castanhal	0,2676	50	Pacajá	0,0195
10	São Félix do Xingu	0,2578	51	Alenquer	0,0193
11	Oriximiná	0,2533	52	Jacundá	0,0191
12	Almerim	0,2509	53	Capitão Poço	0,0181
13	Redenção	0,2036	54	Rio Maria	0,0172
14	Altamira	0,1554	55	Stª Mª das Barreiras	0,0164
15	Itaituba	0,0975	56	Baião	0,0162
16	Marituba	0,0925	57	São Miguel do Guamá	0,0146
17	Xinguara	0,0920	58	Rurópolis	0,0143
18	Medicilândia	0,0865	59	Vigia	0,0141
19	Dom Eliseu	0,0814	60	Brasil Novo	0,0137
20	Tailândia	0,0768	61	Eldorado dos Carajás	0,0130
21	Breu Branco	0,0686	62	Viseu	0,0119
22	Santana do Araguaia	0,0660	63	Ourilândia do Norte	0,0113
23	Novo Repartimento	0,0641	64	Mãe do Rio	0,0102
24	Conceição do Araguaia	0,0632	65	Goianésia do Pará	0,0099
25	Rondon do Pará	0,0625	66	Placas	0,0098
26	Uruará	0,0597	67	Aurora do Pará	0,0096
27	Ulianópolis	0,0587	68	Praíha	0,0095
28	Monte Alegre	0,0579	69	Afuá	0,0095
29	Capanema	0,0573	70	Igarapé-Miri	0,0094
30	Abaetetuba	0,0473	71	Vitória do Xingu	0,0093
31	Canaã dos Carajás	0,0461	72	Cumaru do Norte	0,0084
32	Cametá	0,0459	73	Salinópolis	0,0078
33	Bragança	0,0450	74	Chaves	0,0077
34	Tomé-Açu	0,0427	75	Juruti	0,0070
35	Acará	0,0403	76	Igarapé-Açu	0,0068
36	Ipixuna do Pará	0,0401	77	Bannach	0,0066
37	Breves	0,0386	78	Bom Jesus do Tocantins	0,0063
38	Floresta do Araguaia	0,0367	79	São Domingos do Araguaia	0,0062
39	Água Azul do Norte	0,0346	80	Belterra	0,0059
40	Tucumã	0,0334	81	Curionópolis	0,0057
41	Benevides	0,0323	82	Santo Antônio do Tauá	0,0055

Fonte: Dados da Pesquisa.

Continuação da Tabela 2A

**Tabela 2A.** *Ranking* dos municípios do Estado do Pará segundo o grau de hierarquização obtido por meio do modelo gravitacional.

<i>Ranking</i> dos Municípios		IG	<i>Ranking</i> dos Municípios		IG
83	Porto de Moz	0,0054	114	Jacareacanga	0,0019
84	Curuçá	0,0054	115	Limoeiro do Ajuru	0,0017
85	Trairão	0,0052	116	Terra Santa	0,0016
86	Oeiras do Pará	0,0049	117	São Francisco do Pará	0,0016
87	Soure	0,0048	118	Cachoeira do Piriá	0,0016
88	Augusto Corrêa	0,0047	119	Nova Ipixuna	0,0015
89	Mocajuba	0,0044	120	Bagre	0,0014
90	Anapu	0,0043	121	Nova Esperança do Piriá	0,0014
91	Irituia	0,0039	122	Curuá	0,0013
92	Garrafão do Norte	0,0038	123	São João de Pirabas	0,0012
93	Gurupá	0,0037	124	Ourem	0,0011
94	Sapucaia	0,0036	125	Terra Santa	0,0011
95	Concórdia do Pará	0,0033	126	Melgaço	0,0010
96	Santa Maria do Pará	0,0032	127	São João do Araguaia	0,0009
97	Abel Figueiredo	0,0030	128	São Sebastião da Boa Vista	0,0009
98	Tracuateua	0,0030	129	Palestina do Pará	0,0009
99	Marapanim	0,0029	130	Nova Timboteua	0,0009
100	Ponta de Pedras	0,0029	131	Currálinho	0,0009
101	Bujaru	0,0028	132	Aveiro	0,0008
102	Cachoeira do Arari	0,0027	133	Inhangapi	0,0007
103	Maracanã	0,0026	134	Bonito	0,0006
104	São Domingos do Capim	0,0025	135	Quatipuru	0,0006
105	Muaná	0,0025	136	Colares	0,0005
106	Santa Luzia do Pará	0,0024	137	Peixe-Boi	0,0005
107	Anajás	0,0023	138	Santa Cruz do Arari	0,0004
108	São Caetano de Odivelas	0,0021	139	Faro	0,0003
109	Pau D'arco	0,0021	140	Primavera	0,0003
110	Santa Bárbara do Pará	0,0021	141	Santarém Novo	0,0003
111	Senador José Porfírio	0,0020	142	Magalhães Barata	0,0002
112	Salvaterra	0,0019	143	São João da Ponta	0,0001
113	Brejo Grande do Araguaia	0,0019	-	-	-

Fonte: Dados da Pesquisa.

**Tabela 3A.** Distribuição dos APL, com base no ICN, por município do Estado do Pará, 2007.

Municípios	APL																Total	
	AGA	AGV	LA	PEC	EF	CP	AB	MM	EM	OL	TE	QI	CO	MT	CV	CM		SR
Abaetetuba	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	1,0	-	1,0	1,0	1,0	6,0
Abel Figueiredo	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	3,0
Acará	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
Afuá	-	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
Alenquer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Almerim	-	-	-	-	1,0	-	1,0	1,0	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	5,0
Altamira	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	-	4,0
Anajás	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	3,0
Ananindeua	-	-	1,0	-	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	7,0
Anapú	-	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	5,0
Água A. do Norte	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0
Augusto Corrêa	-	-	-	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	3,0
Aurora do Pará	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Aveiro	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Bannach	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0
Belterra	-	-	1,0	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	4,0
Bragança	1,0	-	-	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	4,0
Brasil Novo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Bagre	-	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	4,0
Baião	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Barcarena	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	1,0	1,0	-	-	3,0
Belém	-	-	-	-	-	1,0	1,0	-	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	1,0	1,0	7,0
Benevides	1,0	-	-	-	-	-	1,0	1,0	-	1,0	-	1,0	-	-	-	1,0	-	6,0

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

LEGENDA: Agroindústria Animal (AGA), Agroindústria Vegetal (AGV), Lavoura (LA), Pecuária (PEC), Exploração Florestal (EF), Caça e Pesca (CP), Alimentos e Bebidas (AB), Madeira e Mobiliário (MM), Exploração Mineral (EM), Oleiro (OL), Têxtil (TE), Químico (QI), Couro (CO), Mínero-Metalúrgico (MT), Construção Civil (CV), Comércio (CM) e Serviço (SR).

Continuação da Tabela 3A

**Tabela 3A.** Distribuição dos APL, com base no ICN, por município do Estado do Pará, 2007.

Municípios	APL																Total	
	AGA	AGV	LA	PEC	EF	CP	AB	MM	EM	OL	TE	QI	CO	MT	CV	CM		SR
Bonito	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0
B. G. do Araguaia	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
B. j. do Tocantins	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
<b>Total (I)</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>4,0</b>	<b>7,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>10,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>3,0</b>	<b>1,0</b>	<b>4,0</b>	<b>6,0</b>	<b>8,0</b>	<b>14,0</b>	<b>89,0</b>
Breu Branco	-	-	-	-	1,0	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	4,0
Breves	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	2,0
Bujaru	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	3,0
C. do Piriá	-	-	-	1,0	-	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0
Cametá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	2,0
Capanema	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	1,0	-	4,0
Capitão Poço	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	2,0
Castanhal	1,0	-	1,0	-	-	-	1,0	-	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	9,0
Chaves	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	3,0
C. dos Carajás	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	1,0	1,0	1,0	-	5,0
C. do Arari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Colares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
C. do Araguaia	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	1,0	1,0	-	4,0
Conc. do Pará	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	1,0	1,0	4,0
Cumarú do Norte	-	-	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0
Curionópolis	-	-	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	4,0
Currálinho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Curuá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
<b>Total (II)</b>	<b>3,0</b>	<b>1,0</b>	<b>4,0</b>	<b>6,0</b>	<b>3,0</b>	<b>1,0</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>	<b>1,0</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,0</b>	<b>3,0</b>	<b>14,0</b>	<b>12,0</b>	<b>75,0</b>

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

Continuação da Tabela 3A

**Tabela 3A.** Distribuição dos APL, com base no ICN, por município do Estado do Pará, 2007.

Municípios	APL																	Total
	AGA	AGV	LA	PEC	EF	CP	AB	MM	EM	OL	TE	QI	CO	MT	CV	CM	SR	
Curuçá	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	2,0
Dom Eliseu	-	-	1,0	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	5,0
E. dos Carajás	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	3,0
Faro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
F. do Araguaia	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
G. do Norte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Goianésia	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	4,0
Gurupá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Igarapé – Açu	-	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	5,0
Inhangapi	-	1,0	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0
Ipixuna do Pará	-	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	4,0
Igarapé. Miri	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
Irituia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Itaituba	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	4,0
Itupiranga	-	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0
Jacaracanga	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Jacundá	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	3,0
Moju	-	1,0	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	4,0
Monte Alegre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Muaná	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
N. E. do Piriá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Nova Ipixuna	1,0	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0	5,0
Novo Progresso	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	2,0
<b>Total (III)</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>1,0</b>	<b>3,0</b>	<b>9,0</b>	<b>2,0</b>	<b>5,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,0</b>	<b>3,0</b>	<b>10,0</b>	<b>16,0</b>	<b>69,0</b>

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

Continuação da Tabela 3ª

**Tabela 3A.** Distribuição dos APL, com base no ICN, por município do Estado do Pará, 2007.

Municípios	APL																	Total
	AGA	AGV	LA	PEC	EF	CP	AB	MM	EM	OL	TE	QI	CO	MT	CV	CM	SR	
Juruti	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
L. do Ajuru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Mãe do Rio	1,0	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	3,0
M. Barata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Marabá	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0	-	5,0
Maracanã	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1,0
Marapani	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	2,0
Marituba	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	1,0	-	-	-	1,0	1,0	6,0
Medicilândia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	2,0
Melgaço	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Mocajuba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	2,0
N. Repartimento	-	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	4,0
N. Timboteua	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Oeiras do Pará	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	1,0	2,0
Oriximiná	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	2,0
Ourem	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	4,0
Óbidos	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	3,0
Pacajá	-	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
Palestina do Pará	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
Paragominas	-	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	-	1,0	1,0	-	6,0
Parauapebas	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	1,0	1,0	-	4,0
Pau D'arco	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
<b>Total (IV)</b>	<b>5,0</b>	<b>-</b>	<b>4,0</b>	<b>11,0</b>	<b>6,0</b>	<b>-</b>	<b>4,0</b>	<b>8,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>6,0</b>	<b>11,0</b>	<b>12,0</b>	<b>82,0</b>

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

Continuação da Tabela 3A

**Tabela 3A.** Distribuição dos APL, com base no ICN, por município do Estado do Pará, 2007.

Municípios	APL																	Total
	AGA	AGV	LA	PEC	EF	CP	AB	MM	EM	OL	TE	QI	CO	MT	CV	CM	SR	
Peixe Boi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Piçarra	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0
Placas	-	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
Portel	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0
Prainha	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	3,0
Primavera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Quatipuru	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Redenção	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	1,0	1,0	-	1,0	1,0	-	6,0
Rio Maria	1,0	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	-	-	1,0	1,0	-	6,0
Rondon do Pará	-	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	-	-	1,0	1,0	-	-	-	1,0	-	6,0
S. G. do Araguaia	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	2,0
S. João da Ponta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
S. j. do Araguaia	-	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0
S. S. da Boa Vista	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Sapucaia	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	3,0
S. do Araguaia	1,0	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	4,0
S. J. de Pirabas	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Soure	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	3,0
Porto de Moz	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Ponta de Pedras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Tailândia	-	1,0	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	4,0
Terra Alta	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
Terra Santa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
<b>Total (V)</b>	2,0	3,0	8,0	7,0	4,0	1,0	7,0	3,0	1,0	4,0	1,0	1,0	-	1,0	5,0	9,0	17,0	74,0

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

Continuação da Tabela 3ª

**Tabela 3A.** Distribuição dos APL, com base no ICN, por município do Estado do Pará, 2007.

Municípios	APL																	Total
	AGA	AGV	LA	PEC	EF	CP	AB	MM	EM	OL	TE	QI	CO	MT	CV	CM	SR	
Rurópolis	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Santa Isabel	1,0	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	5,0
Santa Luzia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	2,0
Santa Maria	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	4,0
S. M. Barreiras	-	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0
Salinópolis	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0	5,0
Salvaterra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Santarém	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	1,0	-	-	1,0	1,0	-	6,0
Santarém Novo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	2,0
S. C. de Odivelas	-	-	1,0	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
Salinópolis	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	1,0	1,0	1,0	5,0
S. D. do Araguaia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	2,0
S. D. do Capim	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	3,0
Santa Bárbara	-	1,0	1,0	-	-	-	1,0	1,0	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	6,0
S. C. do Arari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
S. A. do Tauá	-	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0
S. F. do Xingu	-	-	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0	-	3,0
S. F. do Pará	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	1,0	4,0
O. do Norte	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	3,0
Tomé-Açu	-	-	1,0	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	3,0
Trairão	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Uruará	-	-	-	-	-	1,0	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	3,0
Xinguara	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	4,0
<b>Total (VI)</b>	3,0	-	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	1,0	2,0	-	1,0	1,0	1,0	1,0	7,0	4,0	39,0

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).

Continuação da Tabela 3ª

**Tabela 3A.** Distribuição dos APL, com base no ICN, por município do Estado do Pará, 2007.

Municípios	APL																	Total
	AGA	AGV	LA	PEC	EF	CP	AB	MM	EM	OL	TE	QI	CO	MT	CV	CM	SR	
Tucumã	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	5,0
Tucuruí	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	-	3,0
Vitória do Xingu	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Vigia	1,0	-	1,0	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	5,0
Viseu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0
Tracuateua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	1,0	2,0
Ulianópolis	-	-	1,0	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	6,0
<b>Total (VI)</b>	2,0	-	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	-	1,0	-	1,0	1,0	4,0	3,0	24,0

Fonte: Dados da pesquisa, a partir das informações da RAIS/MTE (2007).