

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE ARQUITETURA

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E
REGIONAL**

**CONFIGURAÇÃO ESPACIAL E HIERARQUIA URBANA -REDE DE
CIDADES NO PARANÁ.**

Arq. ANDRÉA MAXIMO ESPÍNOLA

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Planejamento Urbano e Regional

**Prof. RÔMULO KRAFTA, PhD
Orientador**

Porto Alegre, 2003.

RESUMO

CONFIGURAÇÃO ESPACIAL E HIERARQUIA URBANA -REDE DE CIDADES NO ESTADO DO PARANÁ.

ANDRÉA MAXIMO ESPÍNOLA
2003

A distribuição de recursos públicos de modo equilibrado e bem aplicado é questão de suma importância para administradores públicos e planejadores, especialmente em países como o Brasil que, a cada ano, vê sua capacidade de investimento mais reduzida e onde mais se acentuam os desníveis sociais.

Este trabalho trata da questão da regionalização através de uma análise centrada nos dados sócio- econômicos que guardam melhor relação com a estrutura espacial, utilizando o modelo de centralidade com a finalidade de auxiliar o planejamento urbano e regional e munir os administradores públicos com instrumentos de decisão para uma melhor distribuição de recursos.

A metodologia aqui empregada, busca incorporar ao modelo matemático utilizado a característica de macroanálise, ainda não anteriormente testada, permitindo assim uma eficácia maior da representação da realidade regional. Descarta de saída a possibilidade de ser resposta única para a questão da regionalização, e sobretudo, visa ser um modelo que se alimenta via interações, permitindo inúmeras soluções , tanto melhores quanto forem as tentativas de otimização do método.

O tratamento dos dados se desenvolve a partir de relações de cada unidade de análise, com os demais, neste caso, cada unidade municipal do estado do Paraná com as demais localidades não municipais e relevantes pontos de entroncamento da rede viária. Utiliza-se o modelo de variadas formas para estabelecer parâmetros de similaridade entre as unidades de análise, que é medido através da correlação entre os resultados finais do modelo de centralidade.

A utilização de apenas duas variáveis, População e PIB per capita, conseguiu resultados melhores e mais significativos do que a utilização de diversas variáveis. A

inclusão de um maior número delas fez variar pouco no tocante a centralidade das regiões. Assim como as variáveis utilizadas, a maneira como se tomou as adjacências de cada município teve uma importância grande por causa da forte componente gravitacional do modelo de centralidade. Mudanças no mapa de adjacência faziam variar consideravelmente a hierarquia de centralidade dos municípios.

Portanto, o método utilizado pareceu adequado no tocante a representação da realidade regional do Estado do Paraná, porém alguns ajustes necessitam ser efetuados para melhoria dos resultados.

ABSTRACT

SPACIAL CONFIGURATION AND URBAN HIERARCHY -CITIES NET IN PARANÁ STATE.

ANDRÉA MAXIMO ESPÍNOLA
2003

The equilibrated and well implemented distribution of public resources is a question of greatest importance to public administrators and planners, specially in countries like Brazil which, year after year, sees its investment capacity more weakened, and where the social imbalances are much more accentuated.

This work deals with the regional question through social economics report analyses because they have the better relation with espacial structure, using the centrality model to assist regional and urban planning and supply public administrators with decision tools for better resources arrangement.

The methodology here employed tries to join on mathematics model used the feature of macroanalysis, even not used previously, allowing much more efficiency on regional reality statement. It doesn't claim the only answer to question of regional reality, and especially, intend be a model that live by ways, allowing incontable solutions, as well as attempting to method improvement.

The data treatment develop through relation of each analysis unit with others , in this case, each municipality of Paraná state with others nonmunicipality locals and others important points of net road. The model could be used in different forms to establish similarity parameters between final results of centrality model.

The use of only two variables , shows better and more important results than utility of a lot of variables. The inclusion of a great number of them make a little changes in region centralities. The variables used and the way how each municipality adjacent was take, has a great importance because of the strong gravitational component of centrality model. Changes in adjacent map take considerable varieties on municipality's centrality hierarchy .

Therefore, the method used , seems appropriate in concerning Regional reality of Paraná State representation, however some agreement are need to better results.

A minha mãe , Irene,
por seu entusiasmo contagiante,
capaz de incentivar e encorajar.

A minha irmã Heloisa
a quem eu escolheria se pudesse.

"A vida na terra seria melhor, se
todos usassem de total
sabedoria."

AGRADECIMENTO

O que vale a pena ser feito não é necessariamente fácil ou desimpedido. Do esforço despendido deriva o valor do que é realizado. Uma dissertação não foge a estas circunstâncias e, por essa razão, o prazer de vencer etapas, superando obstáculo por obstáculo, é único e compensador.

Entretanto, o isolamento do processo criativo não é total, o percurso envolve terceiros. Assim, aos que facilitaram ou possibilitaram em alguma medida a execução deste trabalho, que velada ou explicitamente, me apoiaram, dedico meu agradecimento mais profundo.

Ao meu orientador, Rômulo Krafta, pela orientação pertinente, aos professores, funcionários, amigos e familiares pelos apoios de toda ordem.

Ana Suely Zerbini, pela sua amizade e compreensão
Andréa Mussi, pela capacidade de trabalho de forma coletiva
Antonio Anselmo, pela paciência e competência
Cristina de Araújo Lima, pelo incentivo e confiança
Emílio Merino, pelo incentivo das conversas iniciais
Heloisa Espínola, por assumir a atenção de quem amamos
Irene Maximo, pelo amor incondicional
Juan Mascaró, pela tolerância aos prazos
Neiva Pastorino, pela simpatia e capacidade executiva
Niara Palma, pela afinidade temática
Rosane Ballejos, pela presteza e cordialidade
Tarcísio Reis, por descobrir formas de facilitação

SUMÁRIO

Capa.....	i
Resumo.....	ii
Abstract.....	iv
Dedicatória.....	vi
Agradecimento.....	vii
Sumário.....	viii
Apresentação.....	xi

CAPÍTULO 1- INTRODUÇÃO.....

1.1 INTRODUÇÃO.....	pg 01
1.2 RELEVÂNCIA.....	pg 03
1.3 JUSTIFICATIVA.....	pg 04
1.3.1 Origem do Problema.....	pg 04
1.3.2 Delimitação do Problema.....	pg 05
1.4 OBJETIVOS.....	pg 06
1.4.1 Objetivos Gerais.....	pg 06
1.4.2 Objetivos Específicos.....	pg 06
1.4.3 Objetivos Metodológicos.....	pg 06
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	pg 07

CAPÍTULO 2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....

2.1 ASPECTOS ESTRUTURAIS.....	pg 08
2.1.1 Redes Geográficas- Uma forma de Entender o Espaço.....	pg 08
2.1.2 O Processo de Regionalização.....	pg 12
2.1.3 Sistemas e Complexidade.....	pg 18
2.1.4 Teoria Espacial Configuracional-Definições Preliminares..	pg 19
2.1.4.1. Teoria do Lugar Central.....	pg 24
2.2 ASPECTOS ANALÍTICOS.....	pg 26
2.2.1 Modelos Matemáticos- Simulações de Sistemas.....	pg 26
2.2.1.1. Processo de modelagem - Desenvolvimentos recentes em simulação Urbana.....	pg 28
2.2.1.2. Definição de Centralidade.....	pg 29
2.2.2 Análise Estatística Multivariada.....	pg 30
2.2.2.1. Cálculo dos Escores Fatoriais.....	pg 35

CAPÍTULO 3 - ESTUDO EMPÍRICO: ESTADO DO PARANÁ.....	
3.1 Contexto do Objeto de Estudo.....	pg 36
3.1.1 Retrospecto do Processo de Urbanização no Brasil.....	pg 36
3.1.2 Caracterização da Rede Urbana Regional Sul.....	pg 39
3.1.3 Caracterização da Economia Regional Paranaense.....	pg 40
3.1.4 Síntese Histórica do Processo de Regionalização no Paraná.....	pg 42
3.1.5 Mudanças Econômicas e Impacto sobre as regiões.....	pg 58
3.1.5.1 Curitiba e Ponta Grossa.....	pg 60
3.1.5.2 Maringá e Londrina.....	pg 62
3.1.5.3 Campo Mourão, Paranavaí e Umuarama.....	pg 64
3.1.5.4 Guarapuava.....	pg 64
3.1.5.5 Pato Branco/Francisco Beltrão	pg 65
3.1.5.6 Paranaguá.....	pg 66
3.1.5.7 Foz do Iguaçu e Cascavel	pg 66
CAPÍTULO 4- METODOLOGIA.....	
4.1 Confecção do Mapas de Adjacência.....	pg 69
4.2 Calibração.....	pg 71
4.2.1 Procedimento de calibração manual.....	pg 71
4.2.1.1 Relatório de calibração manual.....	pg 71
4.2.2 Procedimento de calibração através da análise fatorial.....	pg 72
4.2.2.1 Materiais e Métodos.....	pg 73
4.2.2.2 Relatório de Análise Fatorial.....	pg 73
4.2.2.3 Análise Introdutória.....	pg 74
4.2.2.4 Carregamentos dos fatores antes da rotação varimax.....	pg 75
4.2.2.5 Carregamentos dos fatores após a rotação varimax.....	pg 77
4.2.2.6 Escores Fatoriais nos quatro fatores.....	pg 79
4.3 Modelo de Centralidade.....	pg 80
4.3.1 Descrição do Modelo de Centralidade.....	pg 81
4.3.2 Aplicação do Modelo de Centralidade na representação do Espaço Urbano e Regional.....	pg 85
4.4 Relatório da Utilização do Modelo de Centralidade.....	pg 86
4.4.1.1 Simulação.....	pg 87
4.4.1.2 Simulação.....	pg 88
4.4.1.3 Simulação.....	pg 89

4.4.1.4	55 Simulação.....	pg 90
4.4.1.5	68 Simulação.....	pg 91

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES.....

5.1	Resultados e Discussão.....	pg 92
5.1.1	Hierarquia das regiões.....	pg 93
5.2	Aspectos de Relevância.....	pg 103
5.3	Indicações de Desafios Possíveis.....	pg 105
5.4	Conclusões e Considerações Finais.....	pg 105

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....pg 107

APRESENTAÇÃO

O trabalho está constituído por cinco capítulos que objetivam conduzir o tema desde a sua definição e relevância, passando por uma apresentação de conteúdos afins, até a aplicação do modelo e um método de utilização e análise aplicado ao estudo de caso e finalizando com uma análise de resultados e indicações de novas propostas.

O Capítulo 1, Introdução, enfatiza a importância da questão colocada, define o tema e estabelece os objetivos a serem atingidos.

O Capítulo 2, Revisão Bibliográfica, enfoca a questão da regionalização do ponto de vista teórico, enfatizando sua correlação com a área da configuração urbana.

O Capítulo 3, Estudo de Caso, faz a aplicação do método de análise desenvolvido aos dados sócio econômicos gerando os mapas hierárquicos .

O Capítulo 4, Metodologia, resume todo o processo metodológico .

O Capítulo 5, Conclusões, realiza uma análise final dos objetivos, da questão espacial, do enfoque metodológico e dos resultados apresentados. Levanta os principais problemas enfrentados, sugere novos caminhos de pesquisa e enfatiza a validade do modelo.

CAPÍTULO 1-INTRODUÇÃO

A configuração do sistema de cidades reflete o estágio de desenvolvimento de um país ou região. Nas economias mais primitivas, a atividade econômica tende a se concentrar em alguns poucos aglomerados urbanos, comumente denominados cidades primazes (Tolosa, 2001; apud Andrade e Serra). Nesse primeiro estágio do desenvolvimento predominam os modos de produção voltados para o consumo de subsistência, e no extremo oposto, sistemas mais desenvolvidos revelam uma configuração espacial mais equilibrada e estável, com fortes vínculos inter e intra urbanos.

Entre esses dois extremos existe um longo período de transição caracterizado por notáveis transformações estruturais, tanto do lado da produção como pela distribuição dos benefícios do crescimento. Durante a fase de transição, a configuração espacial do sistema urbano reflete as preferências locacionais dos agentes líderes do crescimento e dos padrões de mobilidade da mão de obra e do capital.

No caso brasileiro, o elevado crescimento econômico na década de 70, espacialmente concentrado fez “explodir” as metrópoles nacionais e ensejou a metropolização de outros importantes centros urbanos. Esse fenômeno denunciava que a concentração espacial das atividades econômicas ultrapassava limites, prejudicando as condições de vida nestes centros.

Essa tendência ao “inchaço” que se manifesta nas grandes cidades gerava maiores custos econômicos, não só elevando os preços de todos os insumos, particularmente do espaço, como também tornando mais dispendioso o transporte, seja do ponto de vista das tarifas a serem pagas, ou do tempo gasto em vencer os congestionamentos e os grandes deslocamentos urbanos.

Desta forma, estes grandes centros não tem condições de disponibilizar a ampliação da oferta de infraestrutura, a não ser para o segmento privilegiado da população capaz de pagar ou de influenciar politicamente sua demanda.

O conhecimento dessa realidade constituiu a força motivadora para o interesse no estudo dos efeitos e reflexos que o crescimento econômico tem no desenvolvimento de determinada região, assim como a possibilidade da elaboração de uma base analítica para possíveis formulações de políticas públicas buscada através da metodologia empregada.

Para tanto será proposta uma simulação matemática que permita analisar a questão da localização das cidades, ou seja, como ocorre a reestruturação espacial urbana através dos agentes urbanos(população, firmas, governo). Assim, o estado do Paraná será tomado como objeto de investigação e estudos, no sentido de compreender a sua dinâmica no processo de urbanização, analisando sob diversos aspectos, como ocorre a transformação do espaço.

Essa metodologia permitirá analisar a alta ou baixa centralidade de cada município em decorrência das economias ou deseconomias de escala¹ respectivamente.

Por fim será elaborada uma conclusão reflexiva a respeito dos itens abordados e do instrumento de análise utilizado(simulação) para verificar a concordância dos sistemas resultantes com os padrões de assentamento na realidade assim como considerações finais e sugestões de possíveis aprimoramentos para pesquisas futuras.

¹ As economias de aglomeração constituem uma noção mais ampla do que aquela derivada das economias de urbanização. As economias de aglomeração compreendem as economias de escala, de localização e de urbanização(poluição, aglomeração urbana e congestionamento no trânsito).

1.2 RELEVÂNCIA

A elaboração de um quadro de referência baseado na compreensão da rede urbana paranaense constitui importante subsídio à formulação de políticas territoriais de âmbito nacional, regional e municipal. A distribuição dos recursos aplicados em políticas públicas é normalmente pautada por critérios políticos e os desdobramentos negativos dessa orientação, ou em alguns casos extremos, desorientação, variam desde obras frustadas até demandas não atendidas. Em países como Estados Unidos, Grã-Bretanha e França, há décadas são utilizados recursos técnicos para otimizar a aplicação de recursos de modo a balancear o peso do fator político na tomada de decisões.

Quanto ao Brasil, o contexto atual desfavorece a utilização de recursos públicos com critérios exclusivamente políticos ou aleatórios. A acelerada diversificação da nossa economia recomenda a racionalização das decisões públicas de modo a assegurar sua maior eficiência. Além disso, o aprofundamento do processo democrático expõe o poder público a demandas crescentes, cujo atendimento satisfatório depende, na maioria das vezes, da aplicação racional dos recursos. Porque uma distribuição justa e própria dos recursos associada a uma eficiência político-administrativa e tecnológica poderá ser um objetivo absolutamente necessário no futuro próximo, o que parece ser plenamente respaldado pelas palavras de David Harvey quando refere que "...no longo prazo será muito benéfico se eficiência e distribuição forem exploradas conjuntamente, visto ser contraproducente no longo prazo criar uma distribuição socialmente justa se o tamanho do produto a ser distribuído encolher acentuadamente por causa do uso ineficiente dos recursos escassos. No longuíssimo prazo, contudo justiça social e eficiência são muito a mesma coisa" (Harvey, 1993).

Portanto, ciente da necessidade de se formar uma base analítica para a formulação de políticas urbanas, propôs-se a realização deste trabalho, que poderá apresentar valiosa contribuição para o conhecimento atual da rede urbana do Estado do Paraná

1.3 JUSTIFICATIVA

Na tradição do pensamento geográfico, a cidade é parte integrante e, ao mesmo tempo, formadora da região. Como tal, não pode, nem deve ser tratada de modo separado ou desconexo. Nessa lógica, o espaço geográfico pode ser definido como o locus de produção e reprodução social, que na economia capitalista assumem a forma dicotômica e articulada da cidade e sua região.

As implicações dessa concepção para a presente pesquisa são percebidas na própria orientação teórico- metodológica adotada, já que se partiu do pressuposto de que a descrição da rede urbana Paranaense deveria contemplar , em um dado espaço econômico, em um momento específico, os fatores econômicos e sociais que determinaram tal estrutura ao longo de um processo de desenvolvimento. Assim, não se pode considerar a cidade apartada do processo de produção de uma economia regional.

1.3.1 Origem do problema

O espaço urbano pode ser descrito por um conjunto de atividades distribuídas de forma heterogênea sobre o solo, que se inter relacionam e formam um conjunto de redes entre cidades. Essa inter relação pode acontecer através de atividades complementares que surgem sob a forma de fluxos de capitais, de pessoas e de produtos, ocupando um espaço físico e causando efeitos sobre a configuração espacial num sistema urbano.

Pela observação empírica sabe-se que as cidades tem historicamente diferentes forças econômicas, sociais e tecnológicas. Alguns autores classificam-nas usando a

terminologia clássica por categorias de atividades econômicas, mas este caráter apresenta-se pouco dinâmico dado que a especialização funcional de uma região pode ser transformada em alguns anos. Assim durante uma crise econômica, uma região pode sofrer uma reconversão econômica ao ponto de desenvolver atividades que rompem com as do passado.

Por outro lado, a evolução da microeletrônica e das novas tecnologias de informação propiciaram novas atividades e novas formas de organização, e com elas a produção de novas regiões de grande dinamismo. Nesse sentido, faz-se necessário a compreensão da localização, no espaço e no tempo, da economia e da população, as formas como estas distribuem e se apropriam da produção, circulação e consumo, necessários à acumulação de capital numa economia de mercado.

1.3.2 Delimitação do problema

Este trabalho pretende descrever através de procedimentos analíticos o espaço regional sob a forma de alteração de localização, de tamanho físico ou supressão de pólos de centralidade sob a ótica das relações sócio econômicas entre cidades ou regiões. Serão utilizados para tanto, conceitos advindos da teoria dos sistemas complexos, dos modelos de centralidade e da geografia urbana.

Conceitos estes incorporados por um modelo de diferenciação espacial, que uma vez utilizado poderá possibilitar o teste de variadas alternativas de descrição de um espaço segundo algumas variáveis sócio econômicas.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivos Gerais

- Investigar a estruturação regional urbana Paranaense através de procedimentos analíticos qualitativos e quantitativos.
- Experimentar a utilização do modelo configuracional que mede diferenciação espacial e originalmente foi desenvolvido para aplicações no espaço intra urbano, para análise regional.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Desenvolvimento de formas de descrição do espaço regional.
- Hierarquização das cidades paranaenses.

1.4.3 Objetivos Metodológicos

- Investigação da modificação de centralidades através da utilização das variáveis envolvidas.
- Classificar a partir dos dados selecionados, áreas relativamente homogêneas, ou seja, áreas com características de similaridade, utilizando técnicas estatísticas
- Aplicar o modelo ao estado do Paraná com vistas à compreensão da realidade espacial e socioeconômica paranaense.
- Obter soluções gráficas que sintetizem informações relevantes.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em cinco capítulos: introdução, revisão bibliográfica, metodologia, estudo de caso e conclusões. A introdução visa descrever a organização espacial através das redes de cidade. A revisão bibliográfica trata dos aspectos conceituais das redes geográficas, faz uma síntese histórica do processo de regionalização no Paraná; apresenta conceitos da análise estatística e por fim trata do processo matemático de modelagem utilizado e todo seu embasamento teórico . O terceiro capítulo apresenta a metodologia desenvolvida a saber: tratamento dos dados e seu pré processamento, a descrição do modelo de centralidade e sua aplicação ao espaço regional, análise estatística como ferramenta para calibração do modelo, e apresentação dos resultados finais. No quarto capítulo é apresentado o estudo de caso. E por fim, no último capítulo são abordados os aspectos finais de análise no que diz respeito à crítica dos resultados, potencial a ser explorado pelo método e validade do modelo proposto.

CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ASPECTOS ESTRUTURAIS

2.1.1 REDES GEOGRÁFICAS-UMA FORMA DE ENTENDER O ESPAÇO.

Ao focalizar a temática das redes geográficas, a amplitude dos campos a explorar é enorme. Até mesmo a construção de um conceito para o termo, que não cabe nos objetivos deste trabalho, deve ser preenchida das diversas visões sobre o mesmo ao longo da história. **Clemente**, ao falar sobre uma tentativa de conceituação, afirma: Contudo, apresentar aqui as primeiras contribuições sob a ótica do presente, a ótica do final do século 20, corresponderia ao usos de lentes profundamente deformadoras(**Clemente, 1994**).

Com a utilização de um reducionismo e de uma simplificação que entende-se como conveniente e adequado a um trabalho deste porte, fica-se com o conceito de Kansky (**apud. Correa, 1988**): um conjunto de localizações geográficas interconectadas entre si por um certo número de ligações.

A partir de tão simples definição, seja vista como conceito teórico, seja como noção utilizada pelos mais diversos atores sociais, pode-se imaginar uma infinidade de redes: redes urbanas, redes bancárias, redes estratégicas, redes de transportes, redes de organização não governamentais(OGNS), redes de informações, etc.

Para além daquela simples conceituação, é primordial a percepção de que as redes são instrumentos viabilizadores da circulação e da comunicação e estas, por sua vez, são de fundamental destaque na organização do espaço. A organização espacial é revelada, por um lado, pelos elementos fixos - cidades, casas, fazendas, portos, indústrias etc.- fruto do trabalho social dos homens. Por outro lado, o entendimento daquela

organização é complementado pelos fluxos que estabelecem interações entre os mencionados fixos, originando as redes.

Contudo, é necessário explicitar que o espaço está sujeito a fluxos de diferentes níveis, intensidades e sentidos, permitindo-se afirmar que o mesmo é coberto e transformado por redes desiguais e simultâneas. Tais desigualdades entre os vários tipos de redes conduzem a um tipo diferenciado, por parte dos diversos agentes sociais, daquelas ligações.

Tais desigualdades, que alcançam e também diferenciam os agentes sociais, indicam a própria lógica contraditória da expansão do capitalismo, sendo então, este último, um dos grandes responsáveis pela forma de organização dos diversos tipos de redes. É ele também que gera sobre a cidade tensões que impulsionam a produção do espaço urbano, através de sua constante necessidade de acumulação de capital. Sendo assim, o crescimento não é apenas resultado do crescimento vegetativo da população ou ainda de imigrações. É parte de um processo econômico onde a transformação do espaço ocorre através do modo de produção capitalista em um processo de auto-organização ou da divisão territorial do trabalho em escala crescentemente mundializada ; **(Corrêa, 1988)**.

Mundializada e fragmentada , é também característica da organização espacial modificada pelas numerosas, complexas e desiguais redes na qual as cidades mundiais ou globais, sedes das grandes corporações multifuncionais e multilocalizadas constituem no final do século XX, como seus grandes epicentros.

Mas, estas redes se manifestam, sobretudo, em uma cada vez mais complexa rede urbana cujos centros são, do ponto de vista funcional, simultaneamente especializados e hierarquizados, focos, portanto de diferentes fluxos. Segundo **Clemente(1994)**, as redes que, de forma genérica, envolvem o movimento de seres e bens são denominadas redes

de circulação. Aquelas que envolvem a transferência de informações são as redes de comunicação. Ainda de acordo com o mesmo autor, o par circulação-comunicação está presente em todo e qualquer "transporte", sendo que a primeira é, por englobar tudo aquilo que é mobilizável, mais geral que a segunda. As redes de circulação não são nem mesmo dissimuladas, já que visíveis pelos fluxos de homens e bens, sobre uma previsível infraestrutura, tornando-se, desta maneira, de mais fácil conhecimento sobre os fluxos.

Entretanto, qualquer que seja o tipo de movimentação, sempre se está em confronto com uma rede que, é fundamental na modelagem do quadro espaço temporal, representado pelo próprio território. Tais redes não podem ser nunca vistas de forma estanque, separadas dos modos de produção., que lhes garante a mobilidade de seus fluxos. Como aqueles modos de produção contam com agentes geradores e controladores de fluxos, pode-se afirmar que tais agentes acabam por controlar alguns locais-nós, privilegiados no território, sendo responsáveis pelo desenho e traçado de diversas redes.

Carneiro(1998), outro autor que desenvolveu estudo sobre a mesma temática, distingue três tipos de redes: produção, distribuição ou difusão e decisão. A primeira delas, a de produção, é caracterizada, nos dias atuais, pelo desaparecimento, pela dissolução dos espaços nacionais, regionais, locais, espaços desarticulados e dependentes, concentrados, mas não polarizados. Nas redes de produção, a localização é ligada à situação em relação as massas de mão de obra, de consumo, aos pontos de concentração e transbordo de carga e as vias de comunicação mundiais.

Com relação as redes de decisão, o autor afirma que as mesmas são constituídas por alguns pólos, não obrigatoriamente situados no centro da rede, e , sobretudo, que são caracterizados por uma malha extremamente densa de linhas e de terminais de codificação e decodificação. Os mencionados pólos seriam locais privilegiados de

interação onde as enormes necessidades de tecnoestruturas em homens, materiais e informações os estenderiam num espaço horizontal.

Por último e propositadamente, **Carneiro** especifica que as redes de distribuição ou difusão têm como referência mais adequada a rede de lugares centrais. Esta, preconiza uma hierarquia entre os centros que a compõem, caracterizando-se pelo oferecimento de bens e serviços em função das necessidades de consumo.

No que tange às necessidades de bens e serviços, a redes de lugares centrais preconiza que quanto mais elementares e frequentes forem aqueles, menores serão as distâncias percorridas na sua busca. Contudo, quando assumem características de sofisticação e raridade ou escassez, podem ser responsáveis por deslocamentos de vários milhões de indivíduos, cobrindo um raio de milhares de quilômetros quadrados(**Carneiro, 1998**).

Segundo afirmação do mesmo autor a respeito da rede de lugares centrais: esta rede, genericamente chamada de lugares centrais, seria um dos desenhos das redes geográficas existentes. Constitui, num dado momento, um agregado de pontos, os centros urbanos considerados, unidos por um caminho, direcionamento dos fluxos de pessoas à procura de bens e serviços e de informações, no meio de tantos outros momentos, outros pontos e tantas outras ramificações.

Assim o presente trabalho, foi buscar na teoria das localidades centrais o embasamento teórico para seu desenvolvimento. Contudo, neste momento, é válido ressaltar o destaque a ser conferido à produção de informações específicas sobre os fluxos, ou seja, sobre os movimentos que ocorrem sobre o território, sempre impulsionados por relações sociais e, ainda, que o acervo de informações e dados estatísticos hoje existentes ainda não é suficiente para dar conta de todos os movimentos, consolidados sobre infinitas redes e circuitos, sejam de que natureza forem tais movimentos(tradicionais/ inovadores, planejados/espontâneos, permanentes/temporais,

longa/curta duração, materiais/imateriais , etc). Apesar disso, tais redes são estabelecidas ligando, com maior ou menor intensidade, os diferentes pontos(fixos) existentes sobre o território. Esse processo de movimento- fluxos entre fixos- torna possível a multiplicação dos locais de produção e de distribuição e, simultaneamente, concentra os lugares de decisão em locais-nós, privilegiados no território. Desde já, é possível afirmar que é através de complexas redes de cidades, contendo centros que se articulam pelas funções que oferecem e, ainda, com tendência à hierarquização e/ou especialização, que fluxos de diferentes naturezas, intensidades e direções se realizam sobre o território.

Finalmente, deve-se ressaltar que, às interações espaciais, é possível a agregação de informações de caráter demográfico e condicionantes econômicos, entre outras, ensejando análises particularizadas dos diversos centros e de suas respectivas áreas de influência, como forma de fornecer maiores subsídios ao planejamento e a gestão do território.

2.1.2 O PROCESSO DE REGIONALIZAÇÃO

A regionalização pode ser entendida como um "fracionamento territorial de um espaço global superior em unidades zonais". De acordo com as formulações teóricas, três tipos de regiões orientam este fracionamento: região homogênea, região polarizada e região piloto. A definição do tipo de regiões a serem identificadas no território está condicionada à finalidade da regionalização pretendida e a cada um destes tipos corresponde métodos de análise distintos. A existência destes condicionantes não significa, no entanto, que as regiões encontradas seja, incompatíveis. Pelo contrário, ao final do processo de regionalização, estas regiões devem ser superpostas.

Embora hajam ainda alguns pontos teóricos a serem aprofundados, existe um acordo geral de que o processo de regionalização, para ser abrangente, deve conter o fracionamento e identificação do território em termos de homogeneidade e polarização.

Isto porque, por um lado, existem regiões concretas no sentido de unidades naturais formadas sob a influência de forças econômicas, políticas, sociais, etc. Por outro lado, existem relações funcionais que necessariamente devem ser consideradas. O fato de uma região ser identificada como homogênea não elimina a inter-relação funcional de seus centros urbanos. Ambos os fatores coexistem. Assim é possível identificar o padrão de polarização de um território. Quando o objetivo é determinar áreas de ação comum ao processo de planejamento e/ou administração, utiliza-se habitualmente a superposição das regiões homogêneas às regiões polarizadas.

Uma região pode variar desde um pequeno centro populacional até uma grande parte de um continente, ou o próprio continente, dependendo da escala e do tipo de questões estudadas. Considerando um território subordinado a um mesmo sistema legal, à mesma estrutura institucional e condicionado por um grau de integração sócio-econômica, o número de unidades regionais que se pretende trabalhar vai depender da finalidade, do objetivo que se pretende alcançar via regionalização.

A determinação do tamanho(que condiciona o número) de regiões está sujeita, por um lado pela variável econômica que conduz à delimitação de regiões de maior tamanho possível, de modo que cada uma delas englobe o maior grau de diversificação e complementaridade de atividades.

Por outro lado, do ponto de vista espacial, é mais operacional para o processo de planejamento e administração que as regiões sejam do menor tamanho possível, o que significa, considerando o mesmo território, um número maior de regiões.

Estas duas forças antagônicas tendem a conduzir a região a um tamanho adequado.

A discussão do tamanho ideal da região está também condicionada, além dos objetivos da regionalização, às três premissas básicas do processo de regionalização: a regionalização deve ser exaustiva, excludente e contínua. Isto significa que: todo o território deve ser abrangido; cada ponto deste espaço deve estar contido em uma só região, portanto as fronteiras das regiões limítrofes precisam se superpor; e finalmente, o espaço territorial não pode ser interrompido. Desta maneira, pode se estabelecer uma diferença fundamental entre o conceito de região e espaço: a região se caracteriza por ser essencialmente contínua. Pode ser delimitada num contexto físico- territorial.

Na conferência Européia de Bellagio, presidida por Walter Isard em 1961, ficou estabelecido que a noção de região podia, seguindo o caminho aberto por François Perroux, ser analisada em termos de região homogênea, região polarizada e região programa ou piloto.

a .Região Homogênea: corresponde a um espaço contínuo, cujas partes constituintes apresentam características semelhantes entre si. Estas características podem ser econômicas(tais como estruturas de produção semelhantes, padrões de consumo homogêneos), geográficas(como topografia ou clima semelhante, ubiquidade de determinados recursos naturais), e mesmo sociais e políticas(como uma identidade regional ou uma fidelidade partidária tradicional).

A delimitação de região consiste em reagrupar no espaço pequenas unidades locais que apresentem as mesmas características. Duas delimitações importantes envolvem o traçado de região homogênea: por um lado é praticamente impossível que os diversos fatores(sócio- econômicos, políticos- administrativos, topográficos ou climáticos) sejam homogêneos em seu conjunto, numa dada extensão territorial. Neste caso, duas ou mais áreas podem ser homogêneas desde que se considere os fatores de forma isolada(

por ponderação), e mesmo assim em pequenas unidades territoriais. Quanto maior for a área considerada, maior a possibilidade de diversificação dos fatores que a compõe.

Por outro lado, as áreas abrangem geralmente espaços urbanos e rurais que são essencialmente distintos. No caso dos espaços urbanos, sua característica fundamental é exatamente a heterogeneidade.

A delimitação de regiões homogêneas é realizada comumente através de métodos de ponderação de índices fixos e de índices especiais.

Boundeville chama a atenção ainda para o método de sondagens. Diz que índices complexos e sondagens constituem duas noções muito próximas, sendo a primeira, antes de totalmente desenvolvida, uma aplicação da segunda.

b. Região Polarizada: define como um espaço heterogêneo cujas diversas partes são complementares e mantém entre si e, particularmente com o pólo dominante, um intercâmbio maior que o estabelecido com a região vizinha.

A região polarizada pode ser delimitada através da observação sistematizada do funcionamento de um dado conjunto urbano. Observa-se que em torno de um grande centro encontra-se uma periferia intimamente relacionada com este centro. Este inter relacionamento é funcional e limitado pelo fator distância. Traduz-se em termos de fluxos de populações, de bens e serviços, de comunicações, de transportes, financeiros, de lazer, enfim de todos os componentes da atividade humana. Esses fluxos não ocorreram aleatoriamente dentro de uma região, nem com intensidade uniforme. Ao contrário, os fluxos mais importantes tendem a se concentrar em torno de um ou dois centros mais significativos. A intensidade desses fluxos tende a ser menor a medida em que a distância percorrida aumenta. As regiões podem ser delimitadas quando a intensidade do fluxo

começa a se fazer novamente maior, o que significa a proximidade e influência de um outro centro de igual porte, e portanto de outra região.

A constatação de que as cidades desempenham funções diferenciadas e complementares dentro de um determinado sistema urbano, deu origem a uma série de métodos de análise urbana. Estes métodos procuram detectar, explicar e/ ou justificar a forma de organização de um sistema de cidades. Muitos deles surgiram antes mesmo que tenha sido possível tomar corpo uma teoria geral dos conjuntos urbanos.

A teoria do Lugar Central desenvolvida por Christaller, é sem dúvida, um marco no processo de desenvolvimento de modelos de análise urbana, que conduzem ao traçado de regiões polarizadas. Sua idéia básica, como já foi visto, é a de que a função principal de uma cidade é servir de centro prestador de serviços para seu interior. De acordo com a ordem (importância) destes serviços prestados surge uma hierarquia no sistema urbano que obedece a uma forma hexagonal na qual todo o espaço é preenchido.

Os modelos gravitacionais (fluxos, potencial, cadeia de Markov, análise de grafos) constituem a técnica mais utilizada para delimitar regiões polarizadas. Baseiam-se nos fluxos que se estabelecem entre os diversos centros urbanos, e identificam os pólos, suas esferas de influência e sua hierarquia.

As regiões homogêneas e polarizadas não são contraditórias nem excludentes. Elas se superpõem.

c. Região Piloto: a região piloto ou região- programa é um espaço contíguo cujas diversas partes se encontram na dependência de uma mesma decisão, como as filiais dependem de uma matriz. Representa um instrumento de ação, uma maneira de alcançar de forma rápida e econômica, um objetivo determinado.

A região programa pode ser determinada para fins de planejamento, com vistas a alcançar mais rapidamente o desenvolvimento econômico e social, ou com base da atuação para diminuir disparidades regionais, ou mesmo como elemento propiciador de maior integração regional, entre outras inúmeras finalidades.

Pode ser determinada também para fins de administração governamental, objetivando uma coordenação dos diversos problemas regionais em suas próprias regiões, e/ou uma integração dos programas regionais aos programas do conjunto territorial.

A delimitação das regiões- programa de forma mais aproximada possível da realidade sócio- econômica e política- administrativa de um território, apoia-se no traçado das regiões homogêneas e das regiões polarizadas. Segundo **Boudeville**, "o interesse supremo do espaço homogêneo e do espaço polarizado é tão somente esclarecer uma política e ajudar a construir um espaço piloto(programa) mais aprimorado possível"(apud, **Breitbach**).

Este processo de entendimento do locus urbano, quer do ponto de vista geográfico (através do conceito de regiões), quer dos pontos de vista econômico ou social, sempre foram importantes em estudos realizados por planejadores e pesquisadores da cidade. O entendimento da cidade como um sistema complexo e aberto deu continuidade a estas indagações e contribuiu na compreensão do processo de transformação do espaço através de algumas teorias especuladoras do ambiente urbano , dentre elas a teoria dos sistemas complexos, como a auto organização que é resultado de uma série de atitudes de decisão(**Allen, 1998**).

2.1.3 SISTEMAS E COMPLEXIDADE

Em síntese, a palavra *sistema* significa um conjunto de partes coordenadas entre si. **(Chorley et al apud. Christofolletti)** define que um sistema é um conjunto estruturado de objetos e/ou atributos. Esses objetos e atributos consistem em componentes ou variáveis (isto é, fenômenos que são passíveis de assumir magnitudes variáveis) que exibem relações discerníveis um com os outros e operam conjuntamente como um todo complexo, de acordo com determinado padrão.

Existem sistemas abertos e fechados e segundo **Echenique (1976)** se os elementos do sistema e o entorno estão ativamente relacionados pode-se dizer que o sistema é aberto, e contrariamente, se não há interação, o sistema é fechado. Mas o fundamental é a definição dos elementos que estão dentro e fora do sistema a ser considerado, pois quando mais delimitado estiver os componentes que representarão o sistema, mais compreensível será seu funcionamento.

Nos estudos urbanos, dentro desta abordagem sistêmica, o direcionamento coerente se faz pela incorporação e entendimento dos sistemas complexos, tendo em vista o grande número de elementos constituintes da dinâmica da cidade, os quais interagem-se mutuamente.

Um sistema complexo pode ser definido como um sistema formado por um grande número de elementos simples, que interagem entre si, capazes de trocar informações entre eles e seu entorno, e por sua vez, capazes de adaptar sua estrutura interna como consequência de tais interações **(Schuschny, 1998)**. É um sistema aberto, onde a interação entre seus elementos resulta num processo não-linear, os efeitos são indiretamente proporcionais às causas, ocorrendo constantes mudanças no sistema. Esta não-linearidade é responsável pela reprodução de diversas propriedades emergentes, as

quais não podem ser atribuídas a cada componente por si só, mas são consequência da ação cooperativa entre todos eles. As propriedades emergentes são resultados macroscópicos que podem surgir da interação de uma grande quantidade de elementos que compõem o sistema (**Schuschny, 1998**).

Num sistema complexo as interações estabelecem-se em níveis diferentes de organização. A cada interação novas propriedades emergem. A teoria da complexidade dá ênfase a emergência, ou seja, na interação de novos níveis mais altos de estrutura a partir das interações das partes componentes. A teoria da complexidade baseia-se no entendimento da macroestrutura do sistema, procurando as regras básicas e princípios comuns que emergem das interações entre os diversos elementos que compõem os sistemas, e não no entendimento isolado de um determinado elemento ou agente.

O que possibilita que estes sistemas sejam estudados é o fato de acreditar-se que há um conjunto de princípios comuns que são compartilhados por uma grande quantidade de sistemas naturais e sociais.

2.1.4 TEORIA ESPACIAL CONFIGURACIONAL- DEFINIÇÕES PRELIMINARES

Os estudos de rede urbana constituem parte relevante da geografia, inspirada em teorias funcionalistas e de sistemas. Têm produzido contribuições significativas com base em quadros referenciais empíricos sobre características sociais, econômicas e demográficas relacionadas a tamanhos de cidade, centrando a atenção na identificação de configurações de redes urbanas e na posição nelas ocupada por um dado centro urbano. Nas análises neoclássicas, a relação entre um centro e seu *hinterland* baseia a definição da posição hierárquica dos centros urbanos, configurando assim, importante aspecto dos estudos dessa tradição.

Assim, a primeira forma de configuração das relações entre cidade e região, baseia-se na concepção de autores como **Thunenn(1966)**, **Weber(1909)** e **Lowry(1964)**, que fundamentaram todo um campo teórico sobre hierarquia urbana. À partir desta abordagem teórica foram estabelecidos vários modelos com a finalidade de representar a teoria em linguagem matemática. Os modelos clássicos baseados na teoria econômica e na interação espacial, em que os agentes tem o objetivo de maximar sua localização no espaço foram os de **Von Thunen**, 1826(localização agrícola), **Weber**, 1909(localização industrial) e **Wingo**, 1961, **Alonso**, 1964, e **Lowry**, 1964 (localização residencial) sempre associando a fluxos de pessoas do lugar de residência para o local de trabalho.

Uma outra linha de estudo da geografia é a questão urbana e regional e tem como objetivos analisar a disposição espacial das cidades e das regiões, relacionada com a localização dos agentes, bem como o uso do solo. Os estudos estão centrados na explicação de como ocorre a distribuição e formação das cidades e os motivos que acarretam a importância econômica e social das cidades, isto é, porque a cidade é central numa dada região(**Clarck, 1991, apud.Teruya, 2000**).

Estas abordagens da geografia receberam a contribuição de várias áreas de conhecimento, principalmente da economia, onde o enfoque está centrado na localização de atividades econômicas e de residências. A questão da localização é traduzida pelos "locais onde os produtos são produzidos e consumidos". A localização urbana é um tipo específico de localização: aquela na qual as relações não podem existir sem um tipo particular de contato: aquele que envolve deslocamentos dos produtos e dos consumidores entre os locais de moradia e os de produção e consumo(**Villaça, 1998**).

Outra forma de relação entre cidade e região, é aquela que traduz a presença de uma relação hierárquica entre cidades, determinadas pela lógica da extração tributária e pelas necessidades de circulação mercantil estabelecidas num território. Do ponto de

vista conceitual, corresponde ao modelo das localidades centrais de Cristaller(1966), no qual o princípio do mercado com livre circulação e com livre concorrência responde pela hierarquia na rede de localidades centrais. Tal modelo pode ser descrito como mercantilista, como descrito por Weber, para quem o alcance da política territorial dá-se sobre os mecanismos tributários e de alocação do gasto público, buscando definir áreas cativas no mercado. A lógica de negociação é regionalizada, isto é, configura-se em uma estrutura, cujas negociação e concorrência fazem-se para capturar maior parcela dos fundos públicos disponíveis para cada ilha econômica(IPEA, 2000).

Na verdade o ponto central do estudo de Cristaller foi entender a razão pela qual existem cidades grandes e pequenas e porque elas são distribuídas de forma irregular. Mas a hipótese principal era de que havia a existência de uma hierarquia de lugares de acordo com a rede de interdependência entre eles, na qual a centralização seria a tendência natural. Neste trabalho, os lugares Centrais são vistos como fornecedores de uma quantidade maior e mais diferenciada de bens e serviços, podendo portanto tornarem-se mais centrais em relação aos demais e portanto terem um provável diferencial de crescimento e evolução (Clemente, 1994).

Nestas abordagens conceituais, estes diversos modelos tinham um ponto comum: os indivíduos procuravam maximizar a utilidade de bens e serviços, o que a economia urbana entende como " fator consumo condicionado à renda". Ainda segundo a abordagem econômica "o custo de transporte se eleva à medida que se aumenta a distância com relação ao centro", e portanto as famílias localizam suas residências de acordo com suas rendas, considerando sempre o custo de transporte da residência ao local de trabalho.

É necessário portanto, descrever alguns dos fatores de localização que influenciam as preferências e os locais de alocação das atividades, para entender os

padrões espaciais de distribuição das atividades em uma área urbana. Segundo Perroux (**apud. Ferreira, 1974**), o processo de formação dos centros urbanos é regido por duas forças: uma centrípeta e outra centrífuga.

A força centrípeta é aquela que faz com que os agentes empreendedores localizem seus negócios próximos a outros a fim de cooperar por demanda, espaço, mão de obra, etc. com o objetivo de gerar concentrações espaciais com variedade de serviços e assim, potencializar a demanda dos negócios localizados nessas áreas de aglomeração da cidade. Essas aglomerações se mantêm e crescem ao longo do tempo porque há redução de custo quando uma empresa localiza-se junto a outras empresas, processo que Weber (**apud. Clemente, 1994**) chama de fator aglomerativo.

A força centrífuga faz com que os agentes empreendedores não localizem seus negócios próximos aos demais a fim de evitar competição por demanda, por espaço, mão de obra, etc. Weber (**apud. Clemente, 1994**) chama esta processo de fator desaglomerativo, que "representa os custos economizados pelo distanciamento em relação as empresas já estabelecidas". Em economia, os termos utilizados para explicar a formação de aglomerações em áreas urbanas são Economia de Aglomeração e Economia de Escala.

Posteriormente estes conceitos de externalidades e de economia de escala são incorporados à análise da cidade, pelo fato desta apresentar uma expansão não linear e estar sujeita a interação de diversos agentes. Assim a cidade é vista como uma estrutura dinâmica, que está passando por mudanças constantes, seja em termos físicos, ou através de pessoas que nela moram.

Segundo esta nova visão da cidade, surgem as modelagens sistêmicas, que exploram estas novas idéias originalmente advindas da física dos sistemas abertos. Estes

modelos assumem que a mudança de energia e matéria com sua vizinhança, fazem parte de um processo de escolha, de um processo decisório, e do interesse mais prático, elas podem ser usadas para entender a emergência e a evolução dos modelos espaciais e estruturais em sistemas humanos.

Diante disso a ciência da complexidade e a teoria da auto-organização tem sido utilizados como abordagens teóricas alternativas, pois partem dos princípios que podem ser utilizados na análise dos sistemas naturais e sociais, apresentando variáveis que interagem e promovem constantes mudanças na estrutura interna desses sistemas.

Pessoas podem responder, reagir, aprender e modificar suas ações segundo suas experiências individuais e de suas personalidade. Estas pessoas passam a fazer decisões simultâneas que não são independentes uma das outras, e existe um efeito de comunicação entre elas. Modas, estilos de vida podem afetar o comportamento coletivo consideravelmente, e não podem ser consideradas respostas individuais e independentes. Para tanto, é necessário o entendimento dos modelos matemáticos que possam capturar fenômenos em que mudanças estruturais podem ocorrer e novos comportamentos podem emergir, indo além da visão mecânica da ciências clássica(Allen, 1994).

Allen aborda a dinâmica das decisões utilizando o exemplo do tráfego, que segundo o autor explicita adequadamente onde o sistema obedece as leis da física e onde seu comportamento pode ser preditivo, de um conhecimento destas leis. As pessoas tem escolhas e fazem decisões, e uma destas decisões envolve outras pessoas, porque ela não pode saber certamente como outras pessoas irão responder ou reagir, ela não pode calcular exatamente o que deve fazer. Ele faz sua decisão, espera para ver o que acontece e fica pronto para ações corretivas se necessário.

É portanto um modelo macroscópico de assentamento , onde a hierarquia das cidades e regiões, é resultante do efeito agregado de decisões individuais, cada qual sendo feita segundo objetivos pessoais com limitada informação. Mas essa modelagem, e toda sua nova abordagem e aplicação, é uma das mais recentes que se tem notícia para análise regional na área dos sistemas complexos, e portanto necessita ainda de muita compreensão, análise e discussão.

2.1.4.1 Teoria do Lugar Central

As primeiras observações sistematizadas de que as atividades se desenvolveram de forma organizada e racional no espaço, e que a partir deste espaço estruturado se estabelecem novas seqüências no processo de ocupação e crescimento, foram feitas por Von Thünen em 1826, ao estudar o funcionamento de suas propriedades rurais. Em seus trabalhos são encontrados os primeiros desenvolvimentos das teorias espaciais:

A partir de um espaço rural que ele considera como homogêneo e indiferenciado no qual os custos de transporte são idênticos em todas as direções, Von Thünen estuda a localização ótima das culturas em função de uma cidade próxima. Naturalmente, os produtos cujo transporte é o mais caro, deveriam se localizar nas imediações da cidade. Dentro desta perspectiva Von Thünen determina finalmente um sistema de seis círculos concêntricos em redor da cidade: horticultura e produção leiteira, silvicultura, cultivos alternados de cereais, campos de pastagem, culturas com rotações trienais, e criação de gado. Em continuação, Von Thünen expõe algumas hipóteses: a área uniforme pode estar atravessada por um rio, as terras podem ser de fertilidade desigual; podem surgir outras cidades, etc. Os círculos concêntricos se deformam, mas a essência da análise se mantém: "a estruturação do espaço rural em função de suas relações com o meio urbano próximo".

Em 1990 a análise do espaço foi retomada por Weber, mas numa nova perspectiva uma vez que o processo de industrialização se desenvolvia, e, nas suas malhas, vinha se acelerando também o processo de urbanização. Weber desenvolveu a "teoria da localização industrial" onde:

Supõe que os custos de transporte são paralelamente proporcionais ao peso das mercadorias e a distância percorrida. Toma possível determinar algébrica e geograficamente o ponto do espaço que minimiza os custos de transporte e o local de instalação vantajosa para a indústria. Este ponto está localizado no interior de um "triângulo de localização". Weber aperfeiçoou sua análise introduzindo os custos de mão de obra ao lado dos custos de transporte; a idéia de que existem vários locais de extração e abastecimento de matérias primas, vários mercados para um só produto e vários produtos com uma pluralidade de mercados de abastecimento e canalização, as forças aglomerativas, entre outros aspectos.

Em **1933 Walter Christaller** desenvolveu sua "Teoria do Lugar Central" que. Apoiada nos fundamentos da "Teoria da Localização, destinava-se a explicar o tamanho, o número e a distribuição das cidades:

Em **1954 Losch**, retomando a Teoria do lugar Central aperfeiçoou a análise de seus predecessores, particularmente a de Von Thünen:

A partir de Losch seguem-se fundamentalmente quatro linhas:

- A) aprofundamento da Teoria da Localização por Walter Isard
- B) modelos de equilíbrio na economia espacial por Von Boventer
- C) esforços no sentido de "unir de novo economia espacial e teoria da expansão do crescimento" por François Perroux e Jacques Raoul Boudeville.
- D) Análise regional das relações inter industriais por Leontief e Strout e Walter Isard e Moses.

Dentro destas linhas básicas surgiram diversas formulações teóricas tornando extensa a literatura sobre economia espacial.

Foi entretanto François Perroux, em 1955, o primeiro a diferenciar conceitos de "espaços" a partir de sua teoria de "pólos de crescimento". Von Thunen, Weber, Losh,

Palander e outros haviam se preocupado principalmente em explicar de que modo as atividades econômicas se organizaram sobre o espaço geográfico. Perroux reagiu contra esta abordagem e propôs a substituição deste conceito geoeconômico por um tipo de espaço abstrato e topológico.

Perroux desenvolveu o conceito de que o espaço econômico, como um campo abstrato de forças, conduz a noção de um vetor de forças econômicas e, conseqüentemente, ao conceito de pólo de crescimento. De acordo com Perroux há uma diferença essencial entre os espaços econômicos e os espaços geoeconômicos: os espaços econômicos são espaços abstratos constituídos por conjuntos de relações que respondem a diversas questões, sem envolver diretamente a localização de um ponto, figura ou um corpo qualquer, por meio de duas ou mais coordenadas. Os espaços abstratos não são localizados no sentido geográfico e, por conseguinte, as atividades econômicas, sociais e políticas são deslocalizadas tendo apenas uma dimensão econômica, social ou política. Os diversos espaços econômicos se superpõem e os pontos nesse espaço de n dimensões, representam certas combinações de fluxos de mercadorias e serviços. Perroux classificou os espaços econômicos em três categorias: espaço econômico definido por um plano ou programa de ação; o espaço econômico como um campo de forças; e, o espaço econômico como um agregado homogêneo.

O espaço como foi definido por Perroux serviu como base para o consenso que se formou em torno do conceito de espaço com uma significativa contribuição de Boudeville: a característica geográfica de um espaço econômico.

2.2 ASPECTOS ANALÍTICOS

2.2.1 MODELOS MATEMÁTICOS -SIMULAÇÃO DE SISTEMAS.

Simulação significa dirigir um modelo de um sistema com inputs adequados e observar os outputs correspondentes (Bratley, Fox e Scharage 1987; apud. AXELROD, 1997) . Ela pode ser valiosa como metodologia de pesquisa, e pode ser vista como uma nova maneira de conduzir os experimentos científicas. Mas seu objetivo maior não é

espelhar o sistema representado, mas sim recriar o sistema de forma a tornar explícito seus elementos, relações e possibilidades de comportamento.

A simulação também pode testar experimentos, mesmo que as suposições destes sejam simples, as conseqüências podem não ser tão óbvias. Estas conseqüências podem configurar – se através das propriedades emergentes, que nada mais é do que uma grande escala de efeitos de agentes locais interagindo no sistema. Estas propriedades por sua vez estão sempre surpreendendo, porque tornar-se difíceis de serem antecipadas como simples conseqüências de interações.

Existem alguns modelos , em que as propriedades emergentes podem ser formalmente deduzidas, mas isso quando os agentes não se adaptam, e sim otimizam estratégias, tornando as conseqüências de fácil interpretação.

Atualmente nas ciências sociais, a forma dominante de modelagem é baseada na escolha racional, muito porque ela tem a vantagem de permitir dedução. E a principal alternativa para a suposição da escolha racional é alguma forma de comportamento adaptativo. A adaptação pode estar no nível individual através do aprendizado, ou ele pode estar no nível da população através de diferentes sobrevivências e reproduções dos mais bem sucedidos indivíduos. De outra maneira, as conseqüências do processo adaptativo são freqüentemente muito difíceis de serem deduzidas quando existem muitos agentes interagindo seguindo regras que tem efeitos não lineares. Então a simulação é uma maneira viável para estudar uma população de agentes que são mais adaptativos que racionais.

A respeito da análise dos resultados de uma simulação, é necessário entender os detalhes da história de cada rodada ou interação. Múltiplas rodadas do mesmo modelo podem diferenciar-se uma das outras por diferenças nas condições iniciais e eventos

estocásticos. Ela permite também comparar eventos diferenciados mas que tenham parâmetros de ordem idênticos.

Mas o progresso das simulações em ciências sociais requer uma interdisciplinaridade na comunidade dos cientistas sociais que utilizam simulação, pois assim pode-se interrelacionar os vários campos de pesquisa em que a simulação de sistemas aborda vários agentes.

2.2.1.1 Processo de modelagem- Desenvolvimentos recentes em simulação Urbana

Dentre os principais avanços em modelagem urbana levantados e registrados por Wegener (**Wegener, 1994**) nos últimos quinze anos, pode-se destacar alguns modelos matemáticos para análise e previsão de desenvolvimento de sistemas urbanos. São vários modelos operacionais de variados graus de compreensão e sofisticação que tem sido utilizados em regiões metropolitanas em casos reais de pesquisa ou planejamento. O que eles tem em comum é o seu caráter operacional, no sentido de que podem ser implementados, calibrados e utilizados para análise de planejamento urbano. Eles podem ainda estar divididos em modelos estáticos e modelos dinâmicos. Os dinâmicos simulam processos de mudanças espaciais, enquanto que os estáticos, medem diferenciação espacial num dado momento. Este último é a categoria na qual se insere o modelo de centralidade a ser utilizado, e portanto mais adequado aos objetivos deste trabalho, ou seja, identificar hierarquias e delimitar regiões.

Mas, para o entendimento do processo de desenvolvimento do modelo de centralidade a ser utilizado nesta pesquisa, pode-se destacar dois modelos principais, que serviram como experimento. O primeiro constitui-se na abordagem conhecida como "autoorganização"(**Allen & Sanglier, 1981; Portugalli, 1997**), conceitos dos quais já

foram abordados no quadro teórico. E o segundo modelo refere-se àqueles de extrema desagregação de dados propiciada pela tecnologia do geoprocessamento. **Landis(1994, 1998)** oferece um modelo que permite a simulação a partir de parcelas tão pequenas quanto ao lote urbano. No modelo de potencial centralidade(**Krafta, 1998**) é considerado a possibilidade de se trabalhar o espaço com esse nível de detalhe, embora num segundo momento volta-se a agregá-lo em unidades maiores. Mas o modelo que se pretende utilizar é o de centralidade (**Krafta, 1992**), pois é o que melhor se adapta aos objetivos da pesquisa, já anteriormente delineados .

2.2.1.2 Definição de Centralidade

A centralidade na estrutura urbana pode ser definida como uma propriedade do espaço público que consiste na capacidade de localizar nos caminhos mais citados entre todos os pares de porções de formas construídas dentro de um sistema urbano(**Krafta, 1994**).Assim, pode ser determinada através de descrições implícitas nos conceitos de alcance de adjacência, uma vez que todas as porções elementares da forma construída dentro dos espaços existentes, são interconectadas ao sistema de espaços. A definição de centralidade adotada nesta pesquisa é fruto do modelo de centralidade(Krafta, 1994) que permite avaliar as diferenciações morfológicas do espaço urbano através da consideração de variáveis específicas.

O processo de interação espacial entre as formas construídas envolve a interação entre todas as formas construídas entre si, como uma combinação de conjuntos de pares ligados pelos espaços públicos da cidade. A centralidade enquanto propriedade morfológica consiste na propriedade dos espaços públicos de estarem posicionados como menor caminho entre todos os conjuntos de pares de formas construídas do sistema urbano, e se relaciona ao grau de interação ou tensão de cada forma construída com todas as demais(**Krafta, 1994**).

A tensão entre duas formas construídas é distribuída entre os trechos de espaço espaços públicos(ou linhas axiais- decomposição do comprimento da rua no maior número possível de retas interligadas, representando as inflexões do traçado da rua que fazem parte das rotas possíveis entre formas construídas). O sistema de interação entre as variáveis morfológicas de um dado conjunto corresponde ao sistema de atividade do urbano. Essa abordagem analítica da estrutura urbana toma cada arquitetura como local de atividade ou atrator.

Para complementação da análise do trabalho, que envolve todas estas questões de simulações e modelagem através do conceito de centralidade, será utilizada a Análise Estatística Multivariada como um meio auxiliar incluído no método analítico do modelo a ser utilizado. Nesse momento, então, parece ser importante um breve explicação da importância e da aplicabilidade da Análise Estatística.

2.2.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA MULTIVARIADA

Até a metade do século XX, a aplicação de qualquer método interativo demandava um enorme esforço de tempo e matemáticos para ser completado. Muito da ciência conhecida não era utilizado na prática devido às dificuldades na computação dos resultados. O esforço anglo americano na busca de desenvolvimento no período entre a Primeira e a Segunda guerras mundiais, propiciaram a construção do computador, que veio alterar muito a vida humana.

Do primeiro computador a válvulas até os mais modernos computadores atuais, muito progresso científico foi feito. Com o avanço tecnológico, as técnicas que na época eram consideradas inviáveis pela grande quantidade de cálculos passaram a ser mais utilizadas. A velocidade do processamento foi crescendo, e com ela, os custos operacionais caíram para valores bem menores. Algumas técnicas estatísticas baseadas em métodos recursivos aguardaram muitas décadas até que pudessem se desenvolver

plenamente. Dentre estas técnicas, uma que encontrava-se completamente construída teoricamente por volta da década de 30, mas só teve aplicação plena no final dos anos 50 com a computação eletrônica, foi a análise fatorial.

A análise fatorial é uma técnica estatística multivariada, que trata do relacionamento entre conjunto de variáveis. Inicialmente foi desenvolvida por psicólogos, como Spearman, Thomson, Thurstone e Burt, como uma técnica pioneira, tratando de hipóteses sobre a organização da habilidade mental, sugerida pelo exame das matrizes de correlação ou covariância para conjuntos de testes de variáveis cognitivas. O trabalho precoce neste difícil campo gerou permanentes controvérsias pelo lado da psicologia, que por muito tempo desencorajou o interesse mostrado por matemáticos nos problemas teóricos envolvidos. Durante muitos anos o assunto foi ovelha negra da estatística. Gradualmente um tratamento mais coerente do assunto foi desenvolvido, as muitas concepções foram sendo entendidas gradualmente e com grande respeitabilidade. Hoje a análise fatorial é uma teoria estatística amplamente utilizada.

A essencial proposta da análise fatorial é descrever, se possível, a estrutura de covariância do relacionamento entre variáveis em termos de um número menor de variáveis não observáveis, denominadas fatores. Basicamente o modelo Fatorial é motivado pelo fato de que, dentro de um grupo, todas as variáveis tem, entre elas, uma forte correlação. Entretanto possuem relativamente uma pequena correlação com as variáveis de um outro grupo. Assim, cada grupo de variáveis pode representar uma simples estrutura ou fator. O fator fica responsável pelas correlações observadas no grupo. As variáveis seriam, portanto agrupadas em diversos fatores.

No presente estudo, a Análise Fatorial será aplicada no ranqueamento dos municípios do Estado do Paraná. A partir de um conjunto inicial de variáveis é avaliado o grau de relacionamento entre todas as variáveis. A partir daí, com os autovalores e autovetores da matriz de correlação, determina-se o número de fatores considerando-se a

porção de variância explicada. Para a estimação dos fatores utilizou-se o método de Componentes Principais, e para uma melhor interpretação dos resultados utilizou-se a rotação Varimax Normal. Os escores fatoriais foram estimados pelo Método dos Mínimos Quadrados Ponderados.

É de grande conhecimento que, hoje, os métodos multivariados são aplicados em diversos campos de pesquisa. **Johnson & Wichern (1998)** descrevem com exemplos as principais e mais recentes aplicações da Análise Multivariada. São elas:

a) Medicina e Saúde

Um estudo foi realizado para investigar a reação dos pacientes de câncer sob a ação da radioterapia. As medidas feitas em 98 pacientes, e direcionadas para 6 tipos principais de observação: número de sintomas, quantidade de atividade, tempo de sono, quantidade de alimento consumido, apetite e reação da pele.

A análise Multivariada foi usada para construir e interpretar as reações dos pacientes a radioterapia, em função de simples parâmetros utilizados em cada tipo de observação.

b) Sociologia

Uma teoria sociológica sugere que a estrutura das ocupações americanas seja determinada por uma forte dimensão sócio econômica. Medidas com 25 variáveis para 583 ocupações foram analisadas usando métodos multivariados para determinar o motivo real dessas ocupações.

A contagem do número de filhos de imigrantes de primeira e segunda geração, nascidos residentes nos Estados Unidos em 1970 foram tabulados por países de origem e Estado da residência. Métodos multivariados foram utilizados para verificar a distribuição das nacionalidades dos imigrantes de acordo com o Estado residente.

c) Negócios e Economia

Medidas a partir de diversas variáveis envolvendo finanças e contabilidade, foram realizadas para possibilitar o desenvolvimento de modelos multivariados em empresas e estabelecer regras de classificação para distinguir as firmas estáveis das insolventes.

O conhecimento dos fatores relacionais entre as atividades/ metas policiais e a aparelhagem utilizada por eles em países subdesenvolvidos pode ajudar no processo de modernização e melhorias das condições existentes. O objetivo da Análise Multivariada foi determinar a dependência entre os dois tipos de variáveis- atividade – meta e aparelhagem policial.

d) Educação

Os resultados em testes de aptidão escolar e a performance dos alunos durante o segundo grau são usados frequentemente como indicadores do sucesso acadêmico na universidade. AS medidas efetuadas com cinco variáveis em estabelecimentos pré universitários e quatro variáveis sobre performance universitária foram usadas para determinar a associação entre o previsto e o resultado efetivo dos escores. O objetivo foi aplicar regras para a classificação de estudantes na universidade.

e) Biologia

No estudo de reprodução de plantas é necessário, após o fim de uma geração, selecionar aquelas plantas que serão os pais da próxima geração. A seleção deve ser feita de tal modo que as gerações sucessivas possam ser melhoradas em um número de características sobre aquelas da geração anterior. A meta da reprodução em plantas é maximizar o ganho genético em um mínimo de tempo. Técnicas multivariadas foram usadas em um programa de reprodução de feijão para transformar as medições realizadas em variáveis dos rendimentos e das proteínas existentes dentro de um índice de seleção. Os escores neste índice foram então usados para determinar os pais de uma subsequente família de feijão.

f) Estudos Ambientais

As concentrações de ar poluente na atmosfera tem sido intensivamente estudadas. Em um destes estudos, foram realizadas medições diárias sobre a poluição do ar em um período de tempo, sendo registrados esses dados em sete tipos de variáveis. O interesse imediato era verificar se o nível de poluição atmosférica era aproximadamente constante durante a semana ou se haviam diferenças consideráveis entre o nível de poluição durante os dias da semana e o fim de semana. Um objetivo secundário era verificar se a massa de dados disponíveis poderia ser resumido e interpretados de modo rápido. Aqui os objetivos foram testar hipóteses e reduzir dados.

g) Meteorologia

Um estudo foi iniciado para quantificar as relações entre três anéis cronológicos e vários parâmetros climáticos. Era de interesse determinar o tipo de informação climática que cada anel continha e então reconstruir as anomalias climáticas que datam após 1700. Técnicas multivariadas foram usadas para reduzir a quantidade enorme de dados avaliados para um tamanho manuseável. O poucos novos dados criados no processo foram analisados e interpretados subsequentemente de modo muito mais fácil.

h) Geologia

A análise multivariada foi usada em estudos para classificar tamanho e distribuição de sedimentos em ordem para construir duas funções lineares de 10 tamanhos. Os resultados permitem uma considerável redução no trabalho de laboratório, necessário para diferenciar entre os vários tipos de sedimentos.

i) Psicologia

Um estudo foi realizado para investigar o comportamento de risco. Como parte do estudo, os estudantes foram selecionados aleatoriamente para receber um dos três diferentes tipos de testes. Foram então administrados duas formas paralelas de um teste que penalizavam mais ou menos respostas incorretas. Os escores das penalidades altas e baixas eram então registradas e ordenadas a fim de analisar as reações dos estudantes

em função do risco corrido. O objetivo foi testar hipóteses, ou seja, testar se a direção natural fez diferença em relação ao risco percebido.

j) Esportes

A análise dos recordes em pistas e em campo tem sido frequentemente foco de atenção nos jogos olímpicos e mundiais. Em um estudo, os recordes nacionais em pistas foram usados para construir a medida ideal de um excelente atleta de uma nação com vistas nos recordes alcançados. Além disso, a resistência relativa dos atletas de uma nação nas várias distâncias corridas foi examinada. O resultado para o ranking das nações correspondeu perto da sua performance nos jogos olímpicos. O objetivo foi combinar medidas em várias variáveis dentro de um índice de atleta excelente e examinar a associação entre variáveis representando diversos eventos corridos.

2.2.2.1 Cálculo dos escores fatoriais

Na análise Fatorial, o interesse está usualmente centrado nos parâmetros do modelo. Entretanto, em determinados problemas, os valores estimados dos fatores comuns, denominados escores fatoriais, podem também ser requeridos. Essas quantidades são frequentemente usadas para propósitos de diagnósticos como também para introduzir uma análise posterior.

Mas o entendimento destes processos analíticos e sua aplicabilidade no contexto regional parecem ser apenas possível se houver uma adequada contextualização do objeto de estudo deste trabalho- O Estado do Paraná; para que se tenha conhecimento da realidade em questão. E é deste assunto que trata o capítulo 3.

CAPITULO 3 - ESTUDO EMPÍRICO: ESTADO DO PARANÁ

3.1 CONTEXTO DO OBJETO DE ESTUDO

3.1.1. RETROSPECTO DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO NO BRASIL

Nas duas últimas décadas, o processo de urbanização no Brasil manteve-se acelerado e apresentou situações de grande diversidade e heterogeneidade no território nacional, destacando-se a interiorização do fenômeno urbano, a acelerada urbanização das áreas de fronteira econômica, o crescimento das cidades médias, a periferação dos centros urbanos; e a formação e consolidação de aglomerações urbanas metropolitanas e não metropolitanas. Esses fenômenos são resultantes do processo de reestruturação econômica em curso no país e também geradores de dinâmicas capazes de alterar a distribuição da população e do emprego no território, e portanto a configuração da rede de cidades(**Andrade e Serra, 2001**).

Até a revolução industrial, onde as atividades eram mais simples pelo fato de não exigirem maior desenvolvimento intelectual, o emprego em atividades especializadas destacava basicamente o comércio atacadista, as funções de abastecimento e a administração da região. A industrialização permitiu alargar o horizonte econômico das cidades, graças às economias de escala, que permitiram abastecer mercados cada vez mais distantes. Ao mesmo tempo, cresceu o emprego nos diversos ramos do setor terciário, em especial nos serviços às empresas.

Com o surgimento da indústria, a rede urbana dos diferentes países foi profundamente alterada, assim como a organização de seus territórios(crescimento de centros urbanos existentes, multiplicação do número das cidades, etc.). A evolução da sociedade industrial rumo a uma organização intitulada *fordista*, no pós guerra(Segunda guerra mundial), produzindo em massa para consumo em massa, estabeleceu estratégias

sócio econômicas que permitiram as empresas um papel relevante na organização do território tanto nos países desenvolvidos, quanto nos demais, constituindo-se o que se convencionou chamar de *nova divisão internacional de trabalho*(Lipietz, 1987; apud **Breitbach**)

Essa fase de desenvolvimento impulsionou a emergência das metrópoles, que a partir de então, reforçam seu poder de decisão e sua participação nas economias nacionais e nos circuitos econômicos internacionalizados. Mas, a partir dos anos 70, mudanças na economia mundial levam as novas transformações no padrão da urbanização.

Desde então, os países industrializados vêm passando simultaneamente por profunda reestruturação produtiva e social, e também por transformações da natureza, dos atores e dos lugares do crescimento econômico, a qual tem repercutido, em países menos desenvolvidos. A abertura dos mercados domésticos e a flexibilização da regulação dos capitais internacionais causaram, nos países menos desenvolvidos, grande impacto na organização territorial da produção, dadas as transformações decorrentes da crise do padrão fordista nos países centrais.

As indústrias que foram motores desse padrão(indústrias automobilísticas e metalúrgicas)passam por grandes reestruturações para manter, ou recuperar, seu nível de rentabilidade(a partir do esgotamento progressivo dos mercados nos países centrais, assim como das fontes dos ganhos de produtividade), enquanto desenvolvem-se indústrias de alta tecnologia, associadas a emergência de um novo paradigma produtivo baseado na flexibilização da produção e das relações de trabalho. Inovações atingem também o setor terciário, que a exemplo dos demais setores da economia, sofrem mutações relacionadas ao uso generalizado da informática e do grande desenvolvimento das tecnologias de comunicação(**IPEA, 2000**).

Essas transformações não poderiam deixar de causar mudanças significativas não só no padrão de acumulação, como também na organização da produção no espaço, influenciando a organização da hierarquia urbana. Alguns grandes centros industriais tradicionais entram em declínio, levando consigo sua região de influência, apesar de algumas reconversões bem sucedidas.

Paralelamente, ao se reduzirem as restrições à localização de atividades, novas localizações são consideradas vantajosas, induzindo certa descontração do investimento e do emprego. Passa a ocorrer, assim um movimento contraditório: há uma tendência a reconcentração espacial, particularmente ligada a acumulação financeira internacional, à organização de alguns setores industriais e a qualidade dos mercados de trabalho, como demonstra a participação da metrópole de São Paulo no conjunto das atividades econômicas do estado e do país, ou seja, verifica-se que a aglomeração espacial ainda apresenta vantagens ao reduzir custos de transações e ao aumentar as externalidades positivas. Nesse sentido, no tocante a atividade produtiva, verifica-se que a grande metrópole ainda exerce fator de atração de novos e modernos investimentos, como demonstram os pólos de alta tecnologia em torno de Los Angeles (**Manzagol, 1992**) e mesmo a participação de São Paulo no conjunto de atividades de maior intensidade de tecnologia do país. Ao mesmo tempo verifica-se também, o desenvolvimento rápido de centros urbanos intermediários, cujo crescimento está cada vez mais relacionado aos circuitos do capitalismo mundial, como por exemplo, as cidade da chamada terceira Itália, assim como as novas áreas de atração industrial no estado do Paraná, além de diversos centros médios brasileiros.

No estado do Paraná, esse rápido crescimento e modificação de perfil da composição da economia, foi alterado pela diversificação da base produtiva da região sul. As atividades do setor primário, que em 1970, respondiam mais de 40% da renda gerada,

passam progressivamente a ser superadas pela do setor secundário, que em 1996, representou 50% desta renda. Este panorama foi se modificando gradativamente, e apesar da reduzida diversidade industrial, as regiões do estado particularizaram-se com especialidades diferenciadas e quase sempre com a nítida dominância regional de apenas uma determinada atividade (**Magalhães, 1995**).

Em uma dinâmica paralela, a indústria metal-mecânica apontou para uma mudança qualitativa na estrutura industrial do estado, centrada na região metropolitana de Curitiba. No decorrer dos anos 90, a estrutura industrial instalada vem alterando ainda mais sua composição, incorporando novos segmentos e, deste modo criando nova dinâmica no Estado. O novo padrão pode possibilitar a dominância pela incorporação de montadoras estrangeiras , de fornecedores diretos e de planos de expansão para os segmentos já instalados.

Na tentativa de mapear esses contínuos processos de desenvolvimento no estado do Paraná foram elaborados alguns estudos de regionalização que demonstravam também as características similares entre as cidades. Mas estes estudos serão mostrados no capítulo 4 intitulado Estudo Empírico, porém antes de tudo faz-se necessário uma conceituação geral do que vem a ser processo de regionalização.

3.1.2 CARACTERIZAÇÃO DA REDE URBANA REGIONAL SUL

Os anos 70 representaram para a região Sul, um período de urbanização intensa e de concentração populacional em aglomerações urbanas. Essas feições confirmam-se nos anos 80 e início dos anos 90, apontando para tendências de consolidação desse processo.

As mudanças estruturais na economia rural, com modificações profundas nas relações de trabalho, resultam em intensos fluxos migratórios. Inicialmente em direção às

fronteiras internas aos próprios estados e, posteriormente, externas aos mesmos, fundamentalmente na busca de operações no mercado de trabalho urbano. No entanto, o acelerado ritmo de crescimento da população urbana, declina nos anos seguintes para taxas geométricas inferiores a 3% aa. A população rural, sofrendo fortes declínios, provoca perdas na população total dos estados, que de absorvedores nos anos 60, passam à condição de expulsos nos anos subsequentes.

3.1.3 CARACTERIZAÇÃO DA ECONOMIA REGIONAL PARANAENSE

A diversificação da base produtiva da região Sul altera o perfil da composição setorial da economia dos estados. No Paraná, as atividades do setor primário, que, em 1970, respondem por mais de 40% da renda gerada, progressivamente passam a ser superadas pelas do setor secundário, que consolida sua participação atingindo, em 1996, quase 50% dessa renda.

A agricultura passa a perder participação e, em 1996, responde por apenas 18,48% do valor adicionado fiscal do Estado. Porém, continua o papel relevante, dada a dinâmica multiplicadora em toda a cadeia produtiva, uma vez que 65% do valor bruto da produção agropecuária do estado, em 1996, corresponde à produção de soja, trigo e milho - importantes como *commodities* e base do segmento agroindustrial de primeiro processamento, bem como dos insumos à cadeia protéico-animal. Outros produtos como a cana, o algodão e o café também integram a agroindústria nas atividades sucroalcooleiras, têxteis e de alimentos; em menor dimensão estão o fumo, a mandioca e outros.

Para este desempenho, o sistema cooperativo do Paraná tem importância particular, dada sua participação intensa em todo o processo de produção, beneficiamento, armazenamento e industrialização do produto agrícola. Tal importância

pode ser constatada pelo fato de que 22 cooperativas estão dentre as 100 empresas do estado com maior faturamento.

No entanto, segundo **Leão e Lourenço**, ficaram evidentes os sinais de esgotamentos dessa dinâmica, seja pelos limites à expansão de área- cujas possibilidades são praticamente nulas- e mesmo do rendimento da lavouras, seja porque da ótica industrial, não há como expandir os primeiros beneficiamentos e, no novo padrão agroindustrial, já não são suficientes as vantagens da proximidade da matéria prima.

Ainda assim, é possível dizer que nesse período a economia do Paraná continua muito dependente das atividades do setor primário e possui um setor secundário que apesar de ter apresentado reconhecidamente mudanças qualitativas em seu perfil, chega aos anos 90 com uma estrutura que ainda expressa forte complementaridade(**Leão e Lourenço, 1995**).

Foi geral a redução dos gêneros agroindustriais tradicionais na composição do valor adicionado da indústria de transformação. Apesar dessa redução, os dois gêneros mais importantes- alimentos e química, que inclui processamentos agroindustriais- continuam com as mais elevadas participações na geração do valor adicionado da indústria de transformação.

No período, do grupo agroindustrial, apenas o gênero Têxtil apresenta ganhos na participação, passando de 3,85% para 6,16%, e do grupo dos gêneros tradicionais é o mobiliário que registra crescimento.

A grande importância das atividades do grupo agroindustrial, cujos processos que permitem maior agregação de valor começam a ocorrer lentamente, está no papel de principal responsável pela dinâmica da economia, em especial do interior do estado. Além do sistema cooperativo- que integra economicamente a maioria dos pequenos e médios

produtores agrícolas e estende uma rede de serviços e indústrias, criando uma dinâmica urbana pelo interior, o segmento agroindustrial está constituído por inúmeros pequenos e médios estabelecimentos, inclusive no caso da química, por incluir óleos vegetais e álcool.

3.1.4 SÍNTESE HISTÓRICA DO PROCESSO DE REGIONALIZAÇÃO NO PARANÁ.

Historicamente, o processo de Regionalização no Paraná constou de inúmeras divisões do Território, de interesse Federal, Estadual e Municipal, objetivando os fins mais diversos e utilizando uma grande variedade de critérios tanto para sua concepção quanto para sua instalação.

O primeiro estudo data de 1946 e foi realizado a nível nacional pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. A partir desta primeira tentativa de compreender o espaço e proceder seu fracionamento, outros estudos foram sendo efetuados, com grande concentração de produtos entre os anos de 1967 e 1975.

De uma maneira geral, os estudos mais significativos em termos de divisão territorial foram os seguintes:

- a) Divisão Fisiográficas- IBGE- 1946.
- b) Zoneamento do Estado do Paraná- PLADEP- 1960.
- c) Regiões de Planejamento- SAGMACS- 1963.
- d) Divisão do Brasil em Regiões Homogêneas- IBGE-1967.
- e) Esboço Preliminar de Divisão do Brasil em Espaços Polarizados -IBGE- 1967.

- f) Esboço Preliminar da Divisão do Estado do Paraná em Espaços Homogêneos e Polarizados- PLADEP- 1967.
- g) Regionalização do Paraná- COPLAN- 1967.
- h) Microrregiões Programa- SUDESUL/ SEPLAN-1970.
- i) Divisão do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas- IBGE- 1972.
- j) Regionalização Administrativa- IPARDES- 1976.
- k) Regiões de Influência das Cidades- IBGE-1980.

É interessante que se faça alguns comentários sobre os estudos de regionalização.

a) ZONAS FISIAGRÁFICAS

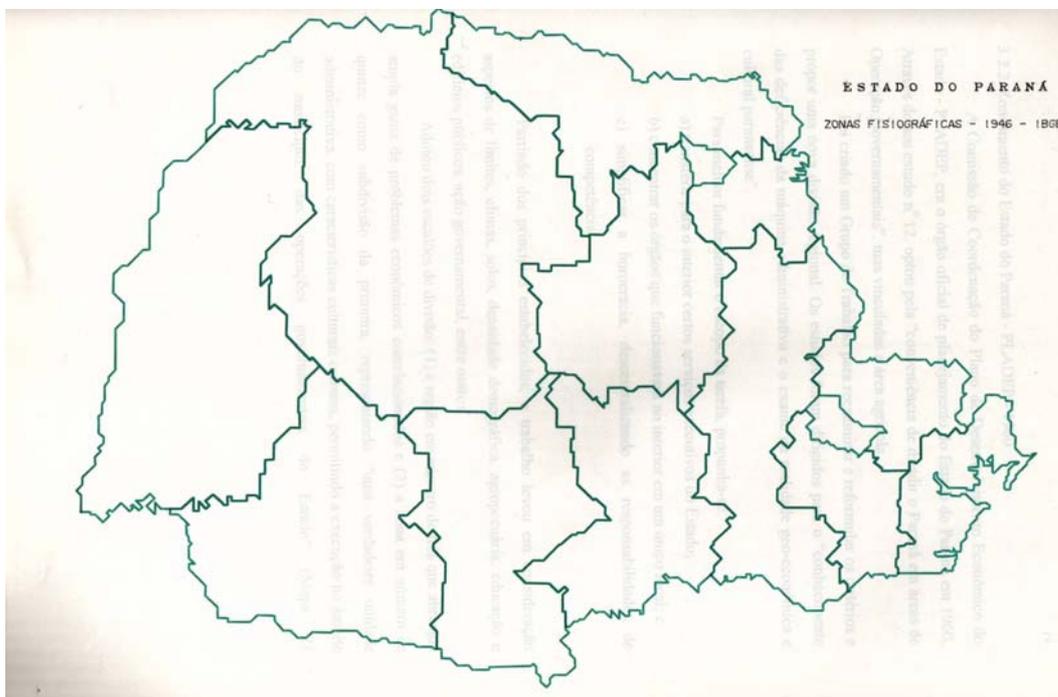
Historicamente o primeiro fracionamento do território que teve uso imediato foi a Divisão Regional segundo as Zonas Fisiográficas. Estabelecida em 1946, tinha como fim exclusivo entender às estatísticas censitárias. Na mesma ocasião o território brasileiro foi dividido em grandes regiões, sendo a Região Sul composta pelos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo passa a integrar a região sudeste.

O Paraná foi dividido em 12(doze) zonas fisiográficas. Em 1940, O Paraná tinha 49 municípios instalados e só o município de Guarapuava ocupava uma área de 54. 000 km² onde hoje existe uma centena de municípios. Em 1970, quando foi realizada a 6ª operação censitária, o Paraná tinha 80 municípios e menos da metade de seu território estava ocupado.

Esta divisão em Zonas Fisiográficas, dada sua conceituação ligada a produção agrícola e pecuária, de ordem climática e obedecendo, os acidentes geográficos naturais, impeditivos na época para a localização de populações não numerosas, não poderia se

manter por muito tempo. O Paraná passava por modificações profundas em sua estrutura econômica, criando uma nova divisão na atividade primária que iria prevalecer por muitos anos até que a estrutura fundiária atingisse índices modernos de mecanização. Mesmo assim, apesar do obsoletismo que esta divisão apresentava no final da década de 60, serviu por mais de duas décadas para fins censitários com certa eficiência.

As regiões Fisiográficas prevaleceram por 3 Censos Demográficos, Econômicos e de Serviços. A divisão do Brasil em Zonas Fisiográficas está representada no mapa 1.



b) ZONEAMENTO DO ESTADO DO PARANÁ-PLADEP- 1960.

A comissão de Coordenação do Plano de Desenvolvimento Econômico do Estado-PLADEP, era o órgão de planejamento do Estado do Paraná em 1960. Através de seu estudo n. 12, optou pela "conveniência de dividir o Paraná em áreas de Operação Governamentais", mas vinculadas a área agrícola.

Foi criado um Grupo de Trabalho para reexaminar e reformular os critérios e propor uma nova divisão regional. Os estudos foram dirigidos para o conhecimento das

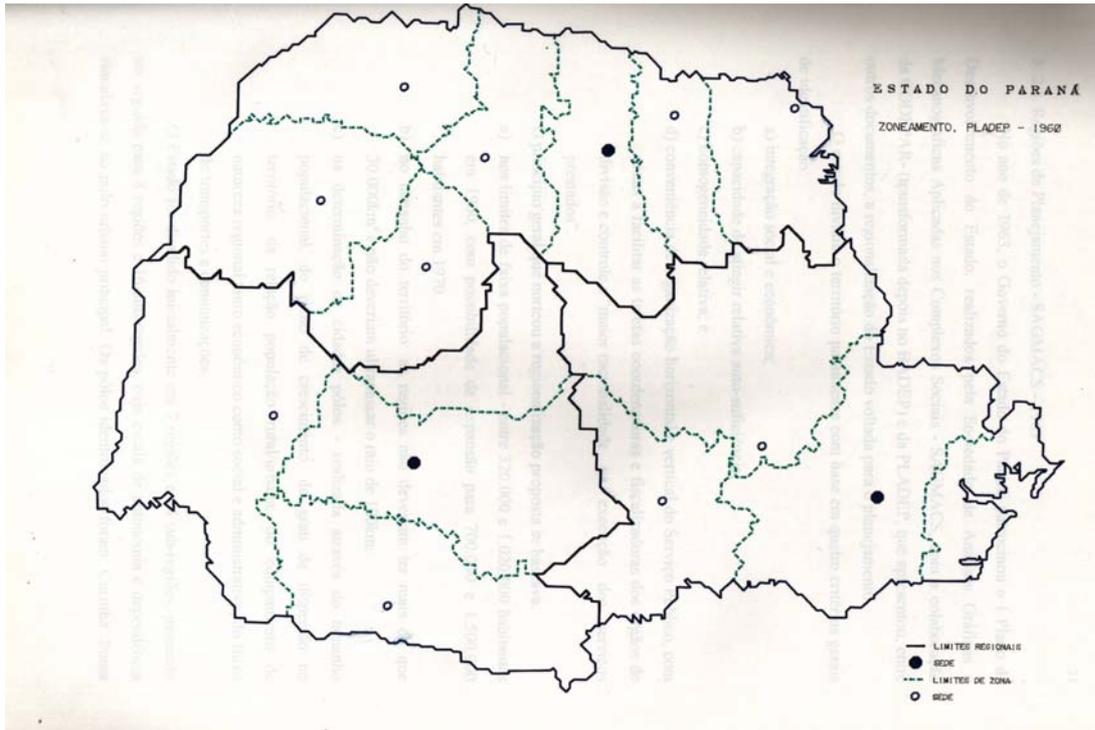
deficiências da máquina administrativas e o exame da realidade geo- econômica e cultural paranaense".

Para melhor fundamentar o escopo da tarefa, propunha-se:

- a) transferir para o interior certos serviços executivos do Estado;
- b) concentrar os órgãos que funcionavam no interior em um único local; e
- c) simplificar a burocracia, descentralizando as responsabilidades de competência.

Partindo dos princípios estabelecidos, o trabalho levou em consideração aspectos de limites, climas, solos, densidade demográfica, agropecuária, educação e edifícios públicos, ação governamental, entre outros.

Adotou dos escalões de divisão: (1) a região em número de três que abrangia ampla gama de problemas econômicos correlacionados e(2) a zona em número de quinze como subdivisão da primeira, representando "uma verdadeira unidade administrativa, com características culturais comuns, permitindo a execução no âmbito do município, das operações governamentais do Estado"(mapa 2).



c) REGIÕES DE PLANEJAMENTO- SAGMACS- 1963.

No ano de 1963, o Governo do Estado do Paraná patrocinou o I Plano de Desenvolvimento do Estado, realizados pela Sociedade de Análises Gráficas e Mecanográficas Aplicadas nos Complexos Sociais- SAGMACS, com a colaboração da CODEPAR- (transformada depois no BADEP) e da PLADEP, que apresentou, entre outros documentos, a regionalização do Estado voltada para o planejamento.

O estudo dividiu o território paranaense com base em quatro critérios gerais de identificação:

- a) integração social e econômica;
- b) capacidade de atingir relativa auto- suficiência;
- c) conveniência de organização horizontal e vertical do serviço Público, com vistas a facilitar as tarefas coordenadoras e fiscalizadoras dos órgãos de divisão e

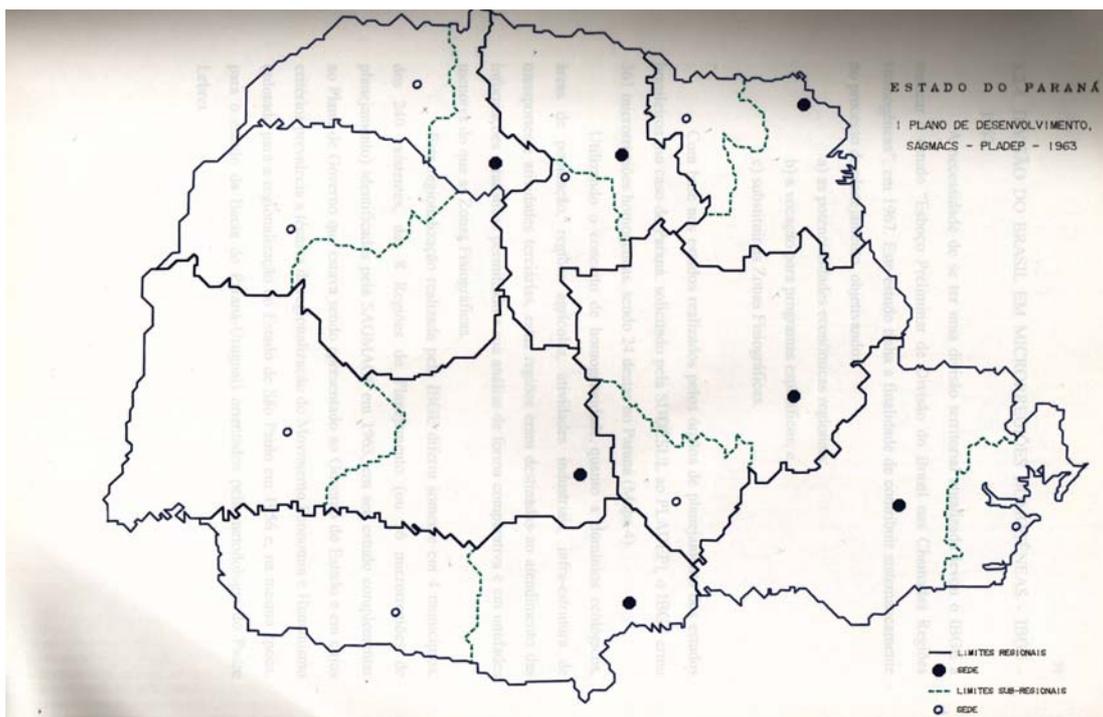
controle e "maior racionalidade na execução dos serviços prestados". O princípio geral que norteou a regionalização proposta se baseava:

a) nos limites de faixa populacional- entre 320.000 e 1.020.000 habitantes em 1960, com possibilidade de expansão para 700.000 e 1.500.000 habitantes em 1970.

b) no tamanho do território: as regiões não deveriam ter mais do que 30.000 km² e não deveriam ultrapassar o raio de 100 km.

c) na determinação de cidades pólos- realizada através do tamanho populacional, do ritmo de crescimento, do grau de dispersão no território, da relação população rural/urbana, do equipamento de natureza regional tanto econômico como social e administrativo, do fluxo de transportes e comunicações.

O Estado foi dividido inicialmente em 7 regiões e 14 sub-regiões, passando em seguida para 8 regiões e 16 sub-regiões, cuja escala de autonomia e dependência vinculava-se ao polo urbano. Os pólos identificados foram: Curitiba, Ponta Grossa, União



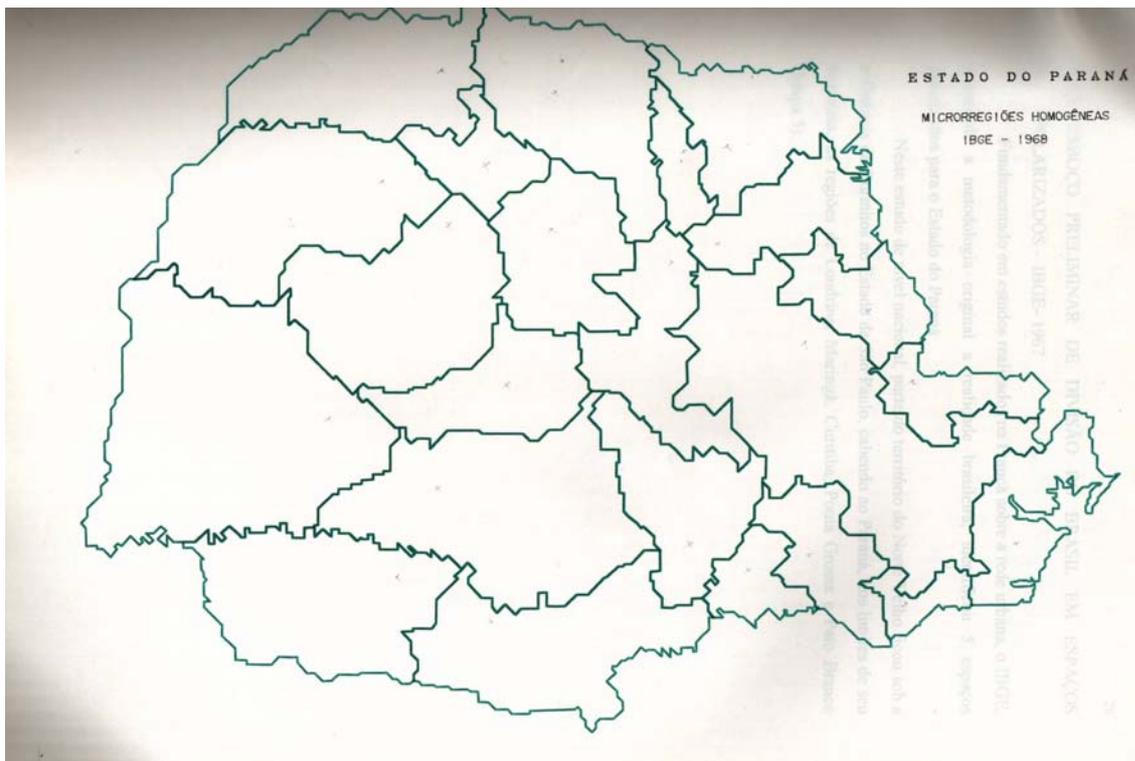
da Vitória, Guarapuava, Jacarezinho, Londrina, Maringá e Campo Mourão.(mapa3)

d) DIVISÃO DO BRASIL EM MICROREGIÕES HOMOGÊNEAS-IBGE- 1967.

A necessidade de se ter uma divisão territorial atualizada levou o IBGE a realizar o estudo "Esboço Preliminar de Divisão do Brasil nas Chamadas Regiões Homogêneas", em 1967. Este estudo tinha a finalidade de contribuir sistematicamente no processo de planejamento, objetivando:

- a) as potencialidades econômicas regionais;
- b) a vocação para programas específicos; e
- c) substituir as Zonas Fisiográficas.

Com base nos estudos realizados pelos órgãos de planejamento dos estados brasileiros(no caso do Paraná, solicitado pela SUDESUL ao PLADEP), o IBGE criou 361 microrregiões homogêneas, sendo 24 destas no Paraná(mapa 4).

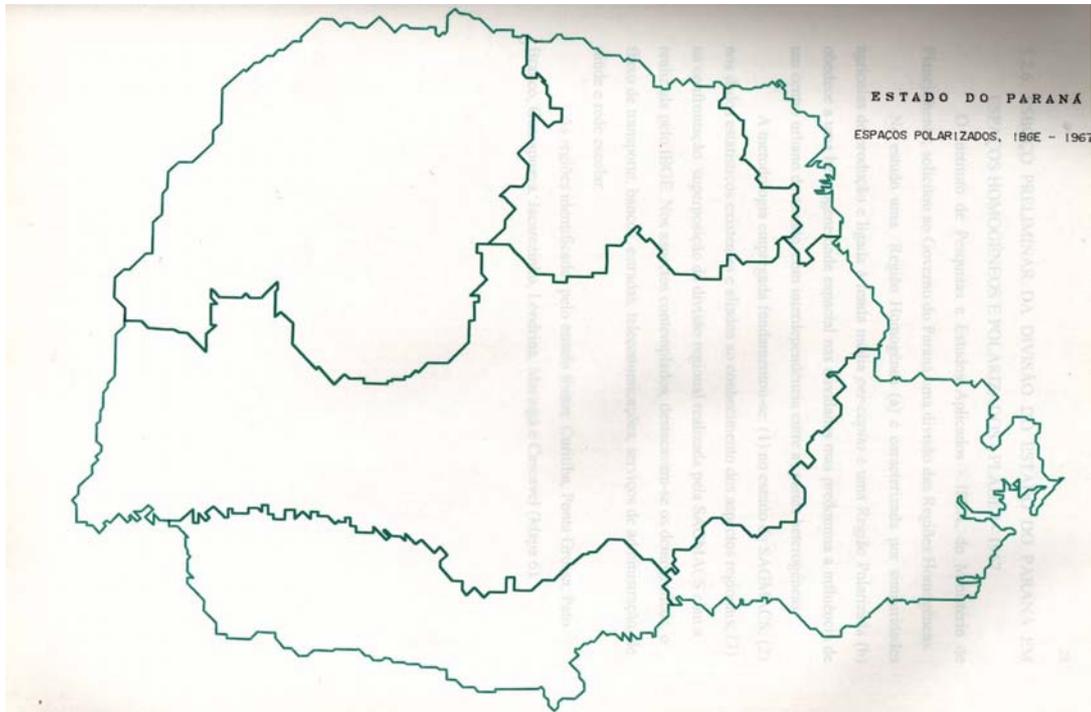


Utilizando o conceito de homogeneidade quanto a domínios ecológicos, áreas de população, regiões agrícolas, atividades industriais, infra estrutura de transportes e atividades terciárias, estas regiões eram destinadas ao atendimento da informações estatísticas permitindo a sua análise de forma comparativa e em unidades menores do que as Zonas Fisiográficas.

Esta regionalização realizada pelo IBGE diferiu somente em 4 municípios, dos 240 existentes, das 8 Regiões de Planejamento(ou 16 microrregiões de planejamento) identificadas pelas SAGMACS em 1963, em seu estudo complementar ao Plano de Governo que estava sendo apresentado ao Governo do Estado e em cujos critérios prevalecia a técnica de regionalização do Movimento Economia e Humanismo(adotado para a regionalização do Estado de São Paulo em 1956 e, na mesma época, para o estudo da Bacia do Paraná- Uruguai) orientados pela metodologia do Padre Lebreton.

e) ESBOÇO PRELIMINAR DE DIVISÃO DO BRASIL EM ESPAÇOS POLARIZADOS- IBGE- 1967.

Fundamentado em estudos realizados na França sobre a rede urbana, o IBGE, adaptando a metodologia original a realidade brasileira, identificou 5 espaços polarizados para o Estado do Paraná.Neste estudo de nível nacional, parte do território do Norte Velho ficou sob a influência de Ourinhos no Estado de São Paulo, cabendo ao Paraná, nos limites de seu território, as regiões de Londrina, Maringá, Curitiba, Ponta Grossa e Pato Branco(mapa 5).



f) ESBOÇO PRELIMINAR DE DIVISÃO DO ESTADO DO PARANÁ EM ESPAÇOS HOMOGÊNEOS E POLARIZADOS- PLADEP- 1967.

O Instituto de Pesquisas e Estudos Aplicados- IPEA, do ministério de Planejamento, solicitou ao Governo do Paraná uma divisão das Regiões Homogêneas.

No estudo uma Região Homogênea (a) é caracterizada por similaridades agrícolas de produção e ligada à renda média per- capita e uma Região Polarizada(b) obedece a uma heterogeneidade espacial nas atividades mas predomina a influência de um centro urbano destacado, com interdependência entre as partes heterogêneas.

A metodologia empregada fundamentou-se: (1) no estudo da SAGMACS; (2) nos dados estatísticos existentes e aliados ao conhecimento dos aspectos regionais; (3) na confrontação superposição da divisão regional realizada pela SAGMACS com a realizada pelo IBGE. Nos aspectos contemplados, destacavam-se os demográficos, o fluxo de

transporte, bancos, estradas, telecomunicações, serviços de administração, de saúde e rede escolar.

As regiões identificadas pelo estudo foram: Curitiba, Ponta Grossa, Pato Branco, Guarapuava, Jacarezinho, Londrina, Maringá e Cascavel(mapa 6).

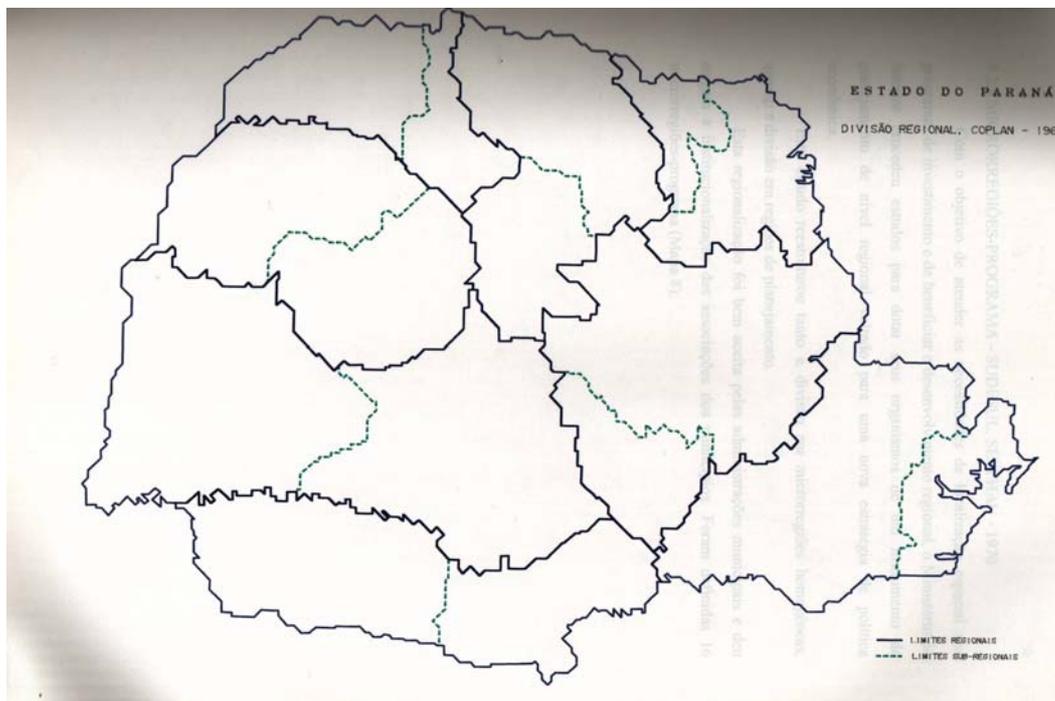


g) REGIONALIZAÇÃO DO PARANÁ- COPLAN- 1967.

Objetivando implantar uma política de investimentos em obras no Paraná, a Comissão de Planejamento de Edificações- COPLAN, da Secretaria de Viação e Obras Públicas, realizou um estudo de regionalização do Estado.

A regionalização que a COPLAN utilizou foi baseada na efetuada pela CODEPAR que dividia o Estado em 8 regiões de Planejamento e 16 sub- regiões que tinham como cidades- pólos; 1 Curitiba e Paranaguá; 2 Ponta Grossa e Prudentópolis; 3 Palmas e Francisco Beltrão; 4 Guarapuava e Cascavel(Foz do Iguaçu); 5 Jacarezinho e Cornélio

Procópio; 6 Londrina e Apucarana; 7 Maringá e Paranavaí; 8 Campo Mourão e Umuarama.(mapa 7)

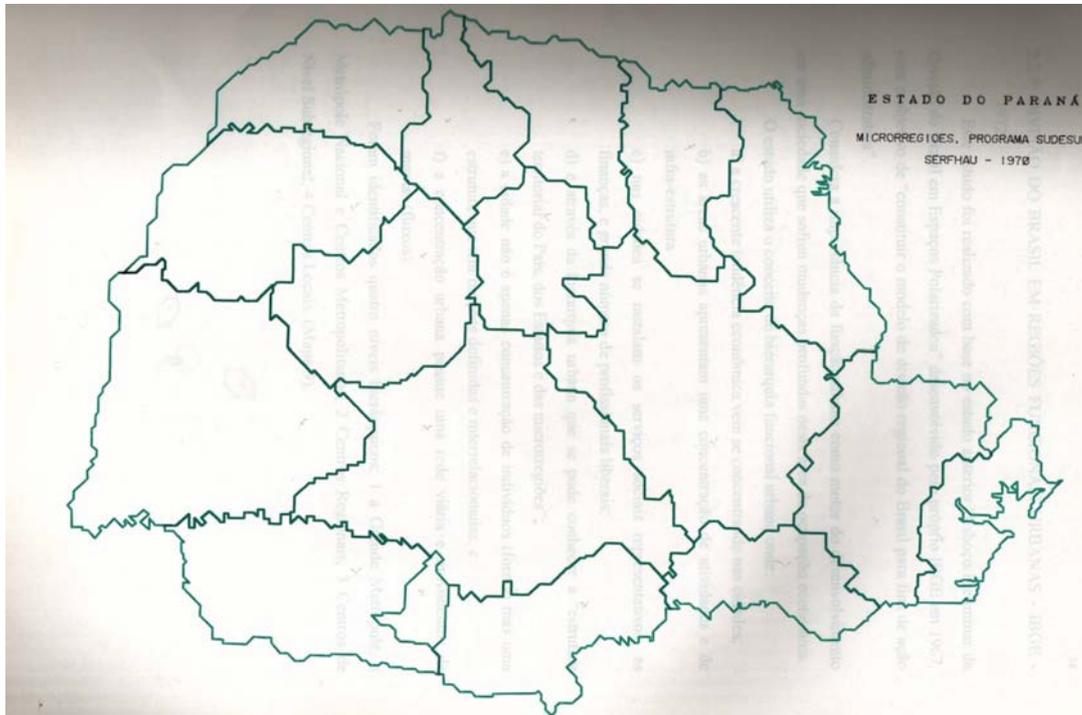


h) MICRORREGIÕES -PROGRAMA- SUDESUL, SERFHAU-1970.

Com o objetivo de atender as necessidades de localização espacial nos programas de investimento e de beneficiar o desenvolvimento regional, o Ministério do Interior procedeu estudos para dotar seus organismos de um instrumento de planejamento de nível regional voltado para a nova estratégia de política econômica.

Este estudo reestruturou tanto a divisão em microrregiões homogêneas, quanto a divisão em regiões de planejamento.

Esta regionalização foi bem aceita pelas administrações municipais e deu origem a institucionalização das associações dos municípios. Foram definidas 16 microrregiões - programa.(mapa8)



i) DIVISÃO DO BRASIL EM REGIÕES FUNCIONAIS URBANAS-IBGE-1972.

Este estudo foi realizado com base no estudo anterior "Esboço Preliminar da Divisão do Brasil em Espaços Polarizados" desenvolvido pelo próprio IBGE em 1967, com o objetivo de "constituir o modelo de divisão regional do Brasil para fins de ação administrativa".

Considera a importância da função urbana como motor do desenvolvimento em uma sociedade que sofreu mudanças profundas nesta área de ocupação econômica.

O estudo utiliza o conceito de hierarquia funcional urbana onde:

- a) a crescente tendência econômica vem se concentrando nas cidades;

- b) as áreas urbanas apresentam uma concentração de atividades e de infraestrutura
- c) nas cidades se instalavam os serviços sociais representativos, as finanças, e o grande número de profissionais liberais;
- d) é através da hierarquia urbana que se pode conhecer a "estrutura territorial do País, dos Estados e das microrregiões";
- e) a cidade não é apenas concentração de indivíduos(forma) mas uma estrutura que tem funções definidas e interrelacionadas; e
- f) a concentração urbana possui uma rede viária e movimentos de massas(fluxos).

Foram identificados quatro níveis hierárquicos: 1 a Grande Metrópole, a Metrópole Nacional e Centros Metropolitanos; 2 Centros Regionais; 3 Centros de Nível Subregional; 4 Centros Locais.(mapa9)



j) REGIONALIZAÇÃO ADMINISTRATIVA- IPARDES-1976.

Em 1976 o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social- IPARDES, através de convênio com a Secretaria de Estado do Planejamento do Paraná- SEPL e a Superintendência do Desenvolvimento a Região Sul- SUDESUL, elaborou o projeto "Regionalização Administrativa" em atendimento a Lei n. 6636/74, que desencadeou o processo de modernização administrativa no Estado do Paraná- e a estratégia espacial contida no Plano "Objetivos e Metas de Desenvolvimento 1975-1978".

O projeto, apresentado em 1977, consta de dois blocos principais: o primeiro trata de "concepção e formulação da proposta institucional" e seu produto principal constitui-se de uma proposta de divisão territorial composta de 5 regiões e 9 sub regiões(mapa 10). Estas regiões foram delimitadas a partir da aplicação de três modelos analíticos: relação tamanho/ hierarquia, modelo de potencial e modelo de fluxos.

O segundo bloco refere-se a "formalização da proposta de implantação institucional" compreendendo duas etapas:

- (i) a oficialização da regionalização e



- (ii) o ajustamento de cada Secretaria em função da regionalização oficializada.

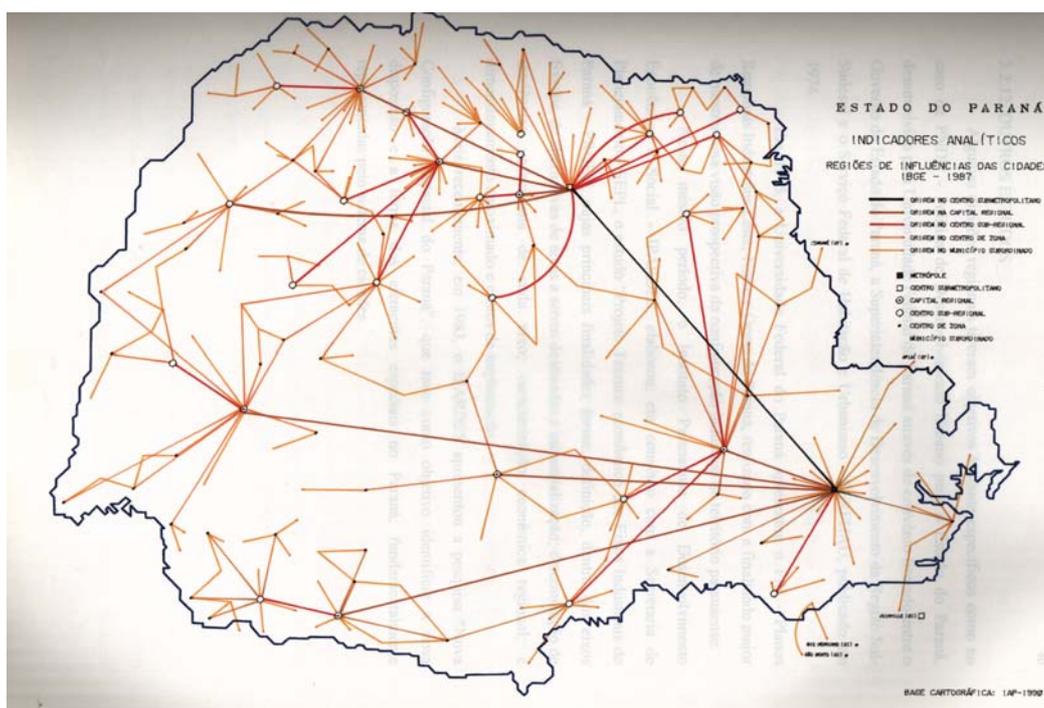
k) REGIÕES DE INFLUÊNCIA DAS CIDADES- IBGE- 1980.

Este estudo, elaborado pela Fundação IBGE revisa o estudo "Divisão do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas" publicado em 1972.

O estudo tem como objetivos: (1) elaborar um "quadro descritivo que serve de subsídio para o sistema de decisões quanto a localização de atividades econômicas, tanto ligadas à produção como ao consumo coletivo"; (2) detalhar um "quadro que sugere novos estudos de todos ou de partes", com vistas a compreender as "relações entre processos sociais que ocorrem na sociedade e as estruturas territoriais que emergem".

O quadro teórico foi fundamentado na "Teoria das Localidades Centrais ou da Centralidade" formulada por Walter Christaller nos anos trinta, onde a "cidade é o centro de uma comunidade regional e sua função básica é ser uma localidade central que fornece bens e serviços para a área tributária circunvizinha".

Para identificar a hierarquia das cidades foram selecionados 76 bens e serviços



resultando em 4 categorias de centros: 1 Centro Metropolitano; 2 Capital regional; 3 Centro Subregional; 4 Centro de Zona(mapa 11).

OUTROS ESTUDOS

Algumas divisões regionais tiveram objetivos bastante específicos como no caso de PNDU- Política de Desenvolvimento Urbano para o Estado do Paraná, desenvolvido pela Universidade Federal do Paraná através de convênio firmado entre o governo do Estado do Paraná, a Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul- SUDESUL e o Serviço Federal de Habitação e Urbanismo- SERFHAU, publicado em 1974.

Em 1975, A Universidade federal do Paraná apresentou o PRI- Planos Regionais Industriais Leste, Norte e Oeste do Paraná, realizado com a finalidade maior de mostrar uma visão prospectiva da configuração industrial no território paranaense.

Neste mesmo período, o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social- IPARDES, elaborou, em convênio com a Secretaria do Planejamento- SEPL, o estudo "Projeto Técnico Econômico dos Eixos Industriais do Paraná-PROEI", cujas principais finalidades foram: definição, dentro dos eixos fixados, de alternativas de áreas a serem destinadas à industrialização; determinação de tendências vocacionais de cada eixo; caracterização econômica regional; e dimensionamento aproximado e custos de implantação.

E em 1983, o **IPARDES** apresentou a pesquisa "Nova Configuração Espacial do Paraná"; 1que teve como objetivo identificar a nova disposição e a forma dos elementos espaciais no Paraná, fundamentalmente representadas pelo sistema de cidades. E por fim em 1985 foi elaborado o Projeto de Regionalização Administrativa do Estado que utilizava uma metodologia para a divisão territorial baseada na Estrutura Espacial dos Órgãos

Estaduais, nas Regiões de Influência das Cidades(estudo elaborado pelo IBGE em 1980), no Sistema Rodoviário do Estado e na Regionalização das Associações dos Municípios.

3.1.5 MUDANÇAS ECONÔMICAS E IMPACTO SOBRE AS REGIÕES

A dinâmica econômica da região paranaense vem sofrendo uma série de transformações nos últimos anos, e seus efeitos são sensíveis na dimensão social e nos arranjos espaciais, exigindo novos mecanismos institucionais de planejamento e gestão.

A inserção do Paraná na dinâmica dos segmentos modernos da metal mecânica , favorece eixos de aglomeração ao longo dos quais, localizam-se os municípios com maiores taxas de crescimento, constituindo extensa área de forte concentração econômica e demográfica.

Desta maneira a instalação de montadoras como a Renault , Chrysler e Audi , densificam o parque automotivo e causam dependência de uma estrutura de fornecedores que viabilize a agregação dos segmentos locais. Os impactos dessa dinâmica já são perceptíveis e confirmam o reforço das áreas de aglomeração pela concentração dos investimentos econômicos previstos. A maioria deles destinados a aglomeração metropolitana de Curitiba, mais precisamente aos municípios de São José dos Pinhais, Campo Largo e Araucária.

Contraopondo-se a isso, a agroindústria, em suas diferentes especialidades, pode continuar como fator de sustentação da economia de grande parte do interior do Paraná, mesmo sendo nítido o esgotamento de sua dinâmica, pela pequena possibilidade de incorporação de novas áreas ou de ganhos expressivos. Mas mesmo assim, há investimentos previstos para as aglomerações de Ponta Grossa, Londrina, Cascavel, Curitiba e Paranaguá em diferentes segmentos agroindustriais.

Estas aglomerações de diferentes crescimentos, em grande parte influenciados pela localização das oportunidades econômicas, possivelmente pode provocar uma distribuição espacial da população centrada na urbanização e na concentração. Diante disso, antevê-se um cenário em que alguns complexos urbanos poderão passar a contrastar com regiões caracteristicamente de dinâmica lenta ou até de esvaziamento e estagnação.

Assim é notável a tendência de concentração da população urbanas nas aglomerações, em que deverá haver pequena diminuição nas taxas de crescimento dos municípios polarizadores e a manutenção do ritmo elevado de crescimento dos periféricos, em um movimento que absorve municípios cada vez mais distantes dos pólos.

Com o declínio e automação das atividades industriais, continuará ocorrendo uma regressão do mercado de trabalho com conseqüências diretas na remuneração e na estruturação social. A informalidade no trabalho possivelmente dará continuidade ao processo segregador e excludente da ocupação do espaço urbano. O cenário passa a ser de cidades divididas, onde a polarização e a segmentação socioespacial resultam no aumento da contradição entre as áreas nobres e a periferia.

Da mesma forma, a elevação dos investimentos modernizadores das áreas nobres configura áreas diferenciadas e cria externalidades incorporadas ao valor dos imóveis, definindo assim o aceso e a localização espacial e contribuindo para a ampliação das periferias pela falta de acesso dos pobres ao mercado fundiário.

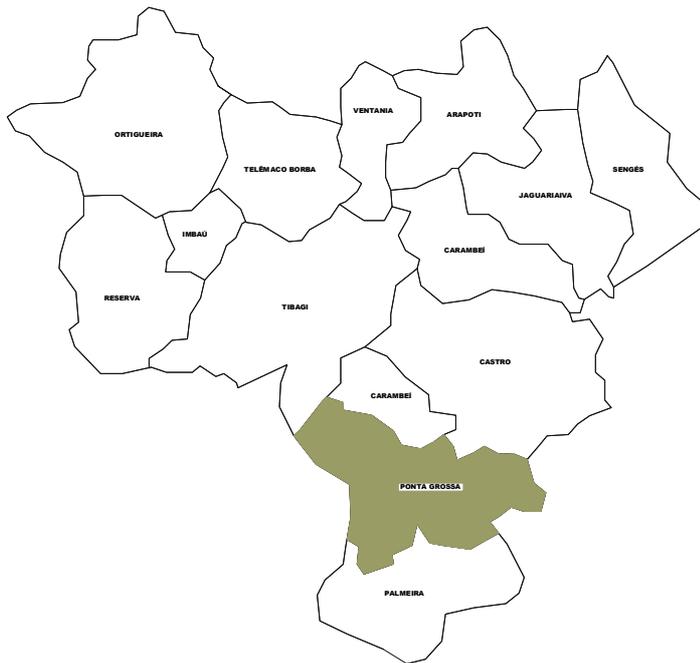
Esse processo é também perceptível nos centros urbanos que não constituem aglomerações urbanas, situadas no interior do estado, que , pela diversificação de suas funções, também induzem a segregação socioespacial. A seguir serão colocadas as trezes cidades que mais participaram deste processo de mudança da economia e que

configuram em importantes recentes estudos sobre o Estado do Paraná. Neste momento é importante salientar que as regiões e suas respectivas cidades a serem apresentadas a seguir fazem parte de uma classificação obtida de um estudo da UNICAMP/NESUR/IPARDES e servirá para analogia com a regionalização obtida com a metodologia proposta. São elas:

3.1.5.1 Curitiba e Ponta Grossa.

A aglomeração de Curitiba compreende 19 municípios, onde somente dez se encontram em uma mancha de ocupação contígua, decorrente do extravasamento do pólo sobre áreas vizinhas, em um típico processo de periferização, com alta densidade e elevado grau de urbanização. Essa ocupação, com o passar do anos, vem alongando-se em um sentido contínuo, abrangendo na mesma mancha, municípios já não limítrofes ao pólo, assim como outros municípios fora dessa mancha contínua de ocupação, que já se apresentam em processo de inserção regional. A população desse conjunto, em 1996, corresponde a 2.381.195 habitantes, com uma densidade demográfica de 260,13, tendo apresentado taxas de crescimento elevadas e crescentes.

A aglomeração metropolitana de Curitiba caracteriza-se por uma estrutura industrial diversificada- com a presença dos principais segmentos industriais modernos da metal-mecânica-, assim como por um setor terciário mais complexo. Em sua área metropolitana estão sete municípios com população superior a 50 mil habitantes- Piraquara, Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo e Pinhais, bem como Colombo e São José do Pinhais, esses com mais de 150 mil habitantes.

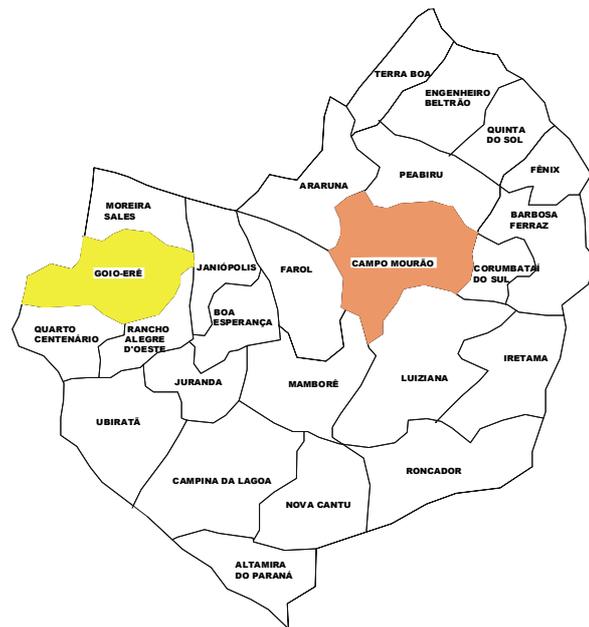


3.1.5.2 Maringá e Londrina.

Em um eixo de intensa complexidade, no norte-central paranaense, articulam-se as aglomerações de Londrina e Maringá- dois dos principais pólos regionais do Estado, ambos com centralidade forte e grande dimensão. Londrina forma com Iporã e Cambé uma mancha de ocupação contígua. Continuamente, sua aglomeração integra os municípios de Apucarana, Araongas, Jandaia do Sul e Rolândia. Essa mancha contínua descreve um vetor de ocupação ao longo da ligação Londrina- Cornélio Procópio. A aglomeração de Londrina tem 773.604 habitantes, com uma densidade de 172,29, e cresce a taxas elevadas porém decrescentes (de 2,07% aa, entre 1980 e 1991, para 1,65% aa, entre 1991 e 1996). A aglomeração de Maringá agrega continuamente Sarandi e Paiçandú, e continuamente Marialva. Possui 380.527 habitantes, com densidade demográfica de 306,38, em umas das áreas de maior densidade de ocupação do norte do estado. Suas taxas de crescimento permanecem bastante elevadas (3,73% e 2,70% aa, nos períodos analisados). Esse conjunto configura a principal aglomeração urbana do

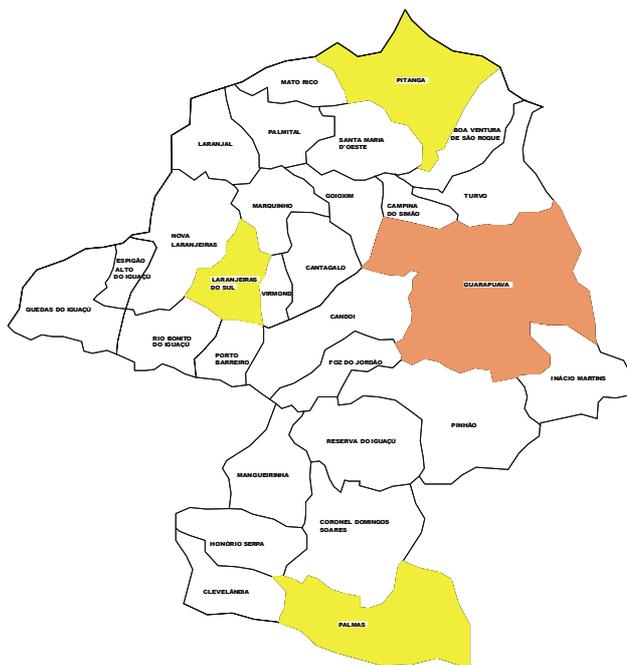
3.1.5.3 Campo Mourão, Paranavaí e Umuarama

No Paraná, Campo Mourão, Paranavaí e Umuarama polarizam regiões de base agropecuária, firmando-se como centros de comércio e serviços, e União da Vitória polariza uma região madeireira, situando-se numa posição de divisa entre o Paraná e Santa Catarina, formando uma ocupação contígua a Porto União. Todos esses centros têm população superior a 50 mil habitantes.



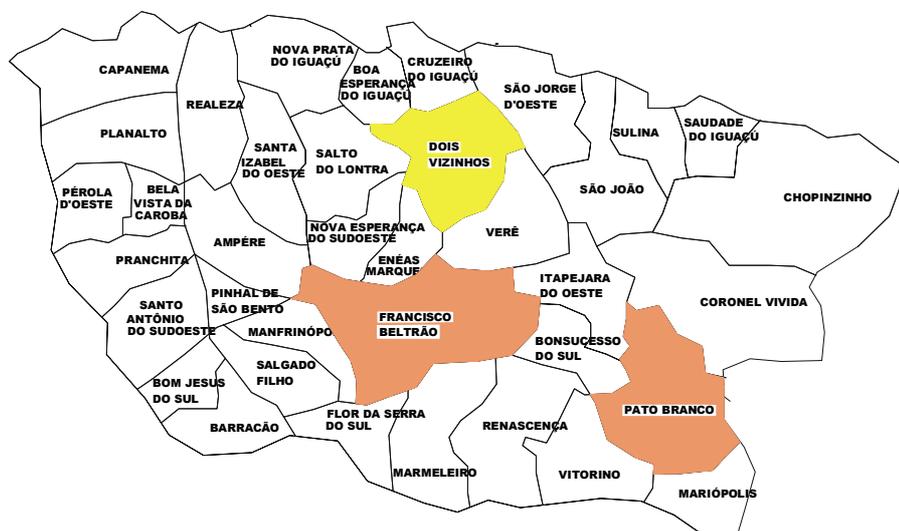
3.1.5.4 Guarapuava

Guarapuava, no centro sul paranaense, é um centro regional com 155.835 habitantes nos períodos analisados. Destaca-se como município urbano de média dimensão com uma estrutura urbana ainda não consolidada, começa a viver a pressão da evasão populacional das proximidades. Lidera uma região agroindustrial que integra a produção de soja e milho e a indústria de madeira.



3.1.5.5 Pato Branco/Francisco Beltrão

No sudoeste paranaense, Pato Branco e Francisco Beltrão, e secundariamente Dois Vizinhos, são os centros principais de uma região que tem sua base produtiva caracterizada predominantemente por uma agropecuária voltada à agroindústria de aves e suínos, como extensão do eixo da agroindústria do oeste catarinense. Juntos somam 155.564 habitantes e apresentam taxas de crescimento baixas e em queda: de 1,25%aa entre 1980 e 1991, para 0,83%aa no período seguinte.



3.1.5.6 Paranaguá

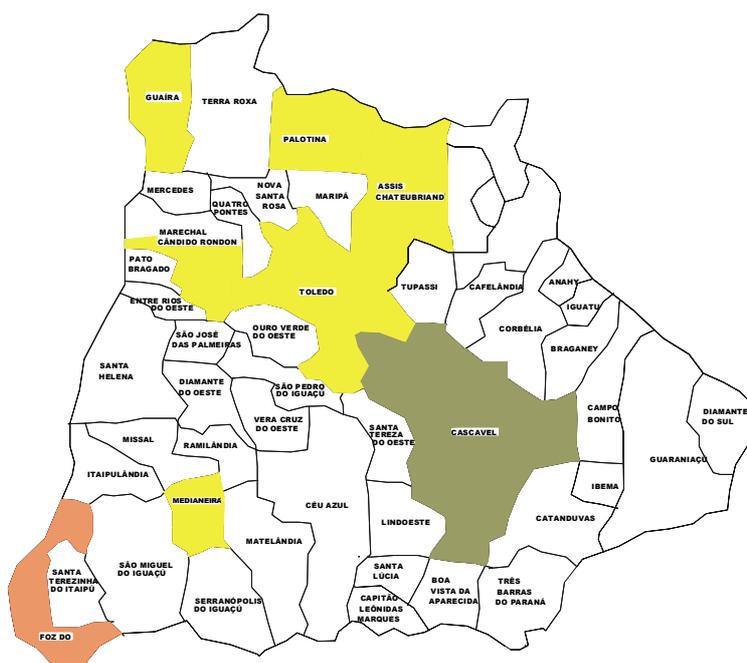
Situado na porção litorânea da região metropolitana de Curitiba, Paranaguá é o centro portuário mais importante do estado. Possui população de 124.920 habitantes e vem apresentando expressivo crescimento, com taxas de 2,48% e 2,97% aa, nos períodos analisados. Abriga um moderno porto especializado na exportação de grãos.

3.1.5.7 Foz do Iguaçu / Cascavel

Também localizada no oeste paranaense, a aglomeração urbana de Foz do Iguaçu, com forte integração socioeconômica e proximidade geográfica à de Cascavel, contém 248.317 habitantes e densidade demográfica de 282,50. Apresenta as maiores taxas de crescimento entre as aglomerações da região sul: 3,75% aa, entre 1980 e 1991, e 3,98% entre 1991 e 1996. Com elevada densidade populacional, configura mancha de ocupação contígua a Santa Terezinha do Itaipú, e contígua com Ciudad del Este(Paraguai) e Puerto Iguazu(Argentina). Cumpre desta forma, o complexo papel de polarizar uma aglomeração de fronteira internacional, desempenhando funções que ora se complementam, ora concorrem, em um movimento de oportunidades regido pela política econômica e institucional de cada um dos países. Foz do Iguaçu é um importante centro da rede urbana paranaense, posicionando-se entre os principais centros nacionais. Destaca-se pelas atividades de turismo- devido ao Parque Nacional do Iguaçu, das Cataratas e Itaipú- e do comércio de fronteira. Sua participação no valor adicionado do estado é alta bastante influenciada pela geração de energia de Itaipú. Nos testes realizados Foz do Iguaçu e Cascavel não obtiveram, assim como Paranaguá, um bom ranqueamento na questão da hierarquia, possivelmente pelos mesmos motivos anteriores.

Cascavel

A aglomeração urbana de Cascavel localiza-se no oeste paranaense, possui 353.533 habitantes e uma densidade demográfica de 77, 26. Apresenta ritmo de crescimento da população em declínio, com taxas de crescimento reduzindo-se de 2, 39% aa, entre 1980 e 1991, para 1,33% aa entre 1991 e 1996. Configura mancha de ocupação contígua com Toledo e Santa Teresa do Oeste e vetores de expansão definidos na região de Marechal Cândido Rondon. Forma anéis de intenso crescimento de população nos municípios vizinhos a Cascavel, como Cafelândia, Corbélia e Ibema. Cascavel, é o pólo regional que se desloca entre as principais cidades paranaenses, reforçando-se na diversidade das atividades e funções que desempenha. Sua especificidade está na localização estratégica, no fato de ser um entroncamento de acesso a fronteiras internacionais e no acúmulo de funções de alta e média complexidade para o atendimento das demandas regionais. Essa aglomeração comanda uma região agroindustrial, tendo expressiva participação de no valor adicionado do estado, fortemente condicionada por Cascavel e Toledo. Várias unidades de ensino superior localizam-se neste centro.



CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA

O objetivo deste capítulo é demonstrar de que forma será possível representar a realidade regional com vistas a estabelecer similaridades quantificáveis, passíveis de classificação. Procura-se analisar as relações entre as características sócio econômicas dos municípios do estado do Paraná e sua estrutura geográfica. Significa dizer que as estratégias aqui apresentadas investigam as relações entre os padrões espaciais e os padrões dos dados.

À partir daquele citado pressuposto teórico, buscou-se a definição de um conjunto de características que possibilitassem refletir os diferentes níveis de centralidade das cidades paranaenses, através da utilização de informações provenientes do IBGE e do IPARDES. Assim foram definidas 12 características centrais, determinadas como geradoras de fluxo (de pessoas e de produção) e portanto parte integrante da análise de hierarquia urbana, que constituem a base de investigação.

Estas características foram divididas em cinco grandes grupos a saber: População(população total, população urbana e população rural), Saúde(Mortalidade Infantil, Atendimento Hospitalar e Disponibilidade Hospitalar), Educação(Número de estabelecimentos de 1 Grau, Número de estabelecimentos de 2 Grau e Número de estabelecimentos de 3 Grau), Geofísicas(Área do Município e Altitude do Município) e Econômicas(Produto Interno Bruto).

Além das características a serem consideradas, o trabalho estabeleceu os mesmos parâmetros de classificação de municípios do IBGE para a inclusão das cidades na pesquisa. Desta forma as localidades a serem analisadas necessariamente deveriam ter sedes municipais.

Primeiramente é elucidado o processo de tratamento e adequação para o presente método, dos dados originais os quais foram obtidos diretamente da fonte. Ou seja, a explicação da maneira que os dados de adjacência foram obtidos no mapa por áreas, e nos mapas que utilizaram a base rodoviária estadual.

Após esse processo apresenta-se a maneira pela qual se procurou balizar ou calibrar o modelo, compreendendo análises comparativas através da análise estatística.

O terceiro passo a ser exposto é o modelo matemático a ser utilizado, que compreende sua descrição e utilidade e sua aplicação e adequação à representação do espaço urbano regional.

A seguir é tratado da validação dos resultados, já utilizando o modelo calibrado.

4.1 CONFECÇÃO DOS MAPAS DE ADJACÊNCIA

Foram inicialmente confeccionados três tipos de mapas para definição dos pares de ligação entre as cidades. Estes pareamentos representam a maneira com que cada cidade se liga a uma outra. No primeiro mapa foi utilizado o conceito de adjacência³ por área gráfica limítrofe de contato entre os municípios. Pareceu não possuir grande correlação com a realidade estudada, pois abstraía por demais o sítio geográfico, não levando em consideração as ligações rodoviárias.

Num segundo experimento incluiu-se essas ligações, que conferiu-lhe uma proximidade maior da realidade, considerando inclusive localidades não municipais e entroncamentos da malha viária considerados relevantes.

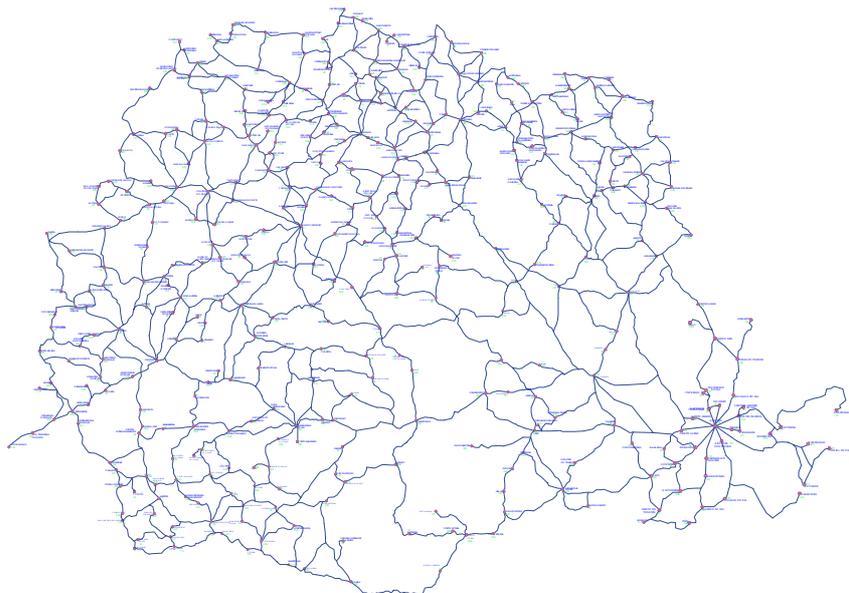
A estrutura resultante apresentou-se muito mais complexa, pois o número de espaços a ser analisado praticamente triplicou. Algumas notações foram utilizadas para

³ Definição de adjacência- proximidade espacial e suas correlações.

que a escolha dos objetos de análise não parecesse determinística, o que comprometeria todo o resultado. Para tanto definiu-se que:

- Seria utilizado como prioritário , os espaços correspondentes aos municípios paranaenses segundo a classificação do IBGE de 1998, ou seja, as cidades que não atendessem aos critérios do IBGE seriam considerados apenas localidades e portanto teriam um interesse secundário em ser considerado como espaços de análise.
- A malha viária utilizada seria o mapa rodoviário do estado do Paraná, confeccionado pelo DNER em 1999. Mas apenas as ligações mais importantes seriam levadas em consideração. Entende-se como importante, para fins dessa análise, todas ligações rodoviárias federais, estaduais e municipais que interligassem municípios. Dessa maneira se caso existisse uma rodovia federal ligando apenas localidades, o trecho seria desconsiderado.

Finalmente foi confeccionado um terceiro mapa em que não se incluía as



localidades não municipais e outros entroncamentos da malha viária. Essa maneira pareceu ser a mais adequada, uma vez que poderia dotar de informações, através de

dados estatísticos, cada município. Foram então realizadas 71 simulações, as primeiras sem a calibração do modelo e outras com o modelo calibrado manualmente e também segundo métodos estatísticos de análise.

4.2 CALIBRAÇÃO

4.2.1 PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO MANUAL

O procedimento 'manual' de calibração é um processo elaborado que funciona da seguinte forma: primeiramente são escolhidas as variáveis que irão compor o atributo final dos municípios e quanto maior o número dessas escolhas mais trabalhoso é o procedimento. Portanto a calibração manual foi realizada na tentativa de utilizar o menor número possível de variáveis significativas.

4.2.1.1 Relatório da Calibração Manual

Primeiramente foram utilizadas as variáveis população total do subgrupo População juntamente com a variável PIB per capita do subgrupo Economia. Estas variáveis foram somadas não sendo utilizada ponderação alguma. Após esse procedimento o modelo de centralidade foi rodado e o resultado comparado com o último estudo de regionalização feito pelo IPARDES.

Para se obter aprimoramentos dos resultados foram ponderadas as variáveis com peso igual a 1, menos uma delas, que foi tendo valores de ponderação ajustado à medida que se conseguia melhores resultados com a rodagem do modelo de centralidade e sua posterior comparação com o estudo do IPARDES, que vai ser sempre utilizado como referencial em termos de melhores resultados.

Esse procedimento descrito acima foi repetido inúmeras vezes, aumentando ou diminuindo o valor de cada peso, para as duas variáveis escolhidas, mas uma de cada

vez, fixando os melhores valores dos pesos para ponderação de cada variável obtido através das sucessivas repetições. Posteriormente foram adicionadas variáveis do número de escolas de Primeiro Grau, do subgrupo educação; número de atendimentos hospitalares do subgrupo Saúde e área do município do subgrupo Geofísica.

4.2.2 PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO ATRAVÉS DA ANÁLISE FATORIAL

Para calibração do modelo de centralidade utilizando o método estatístico da análise fatorial foram utilizados 5 subgrupos de variáveis escolhidas segundo teoria vista inicialmente e utilizada em alguns trabalhos. Estes subgrupos são: População, saúde, educação, geofísica e economia. No subgrupo população foram analisados: população total, população urbana e população rural. Na saúde: mortalidade infantil, atendimento hospitalar, disponibilidade hospitalar. Educação: ensinos de 1, 2 e 3 graus. Geofísica: área total do município e altitude do município. Economia: PIB per capita.

Para o ranqueamento inicial foi utilizado o programa Statistigrafics que estima escores de cada município através da análise fatorial, abordada anteriormente.

A partir dos dados coletados, o programa criou uma matriz de dados de ordem 399X12, sendo 399 o numero de municípios considerados, e 12 numero de variáveis. Dessa matriz, calcularam-se as correlações existentes entre cada par de variáveis, criando assim a matriz de correlações. Em seguida, determinaram-se os pares de autovalores e autovetores dessa matriz de correlação.

A matriz de carregamentos fatoriais foi formada a partir dos autovalores e autovetores associados. Os fatores foram então, sem alteração do grau de explicação, rotacionados pelo método varimax normal, sendo obtida, assim, a matriz de carregamentos fatoriais rotacionados. Em seguida, determinaram-se as comunalidades e as variâncias específicas de cada variável.

Os escores fatoriais, que são estimativas dos municípios para os fatores não observáveis, foram calculados pelo método dos mínimos quadrados ponderados. Os escores de cada município foram obtidos ponderados pela importância de cada fator, representada pelo autovalor.

4.2.2.1 Materiais e Métodos

a) Coleta e preparação dos dados

Os métodos abordados foram aplicados, pela utilização do programa Statistigrafics a dados de todos os municípios do Estado do Paraná.

b) Amostragem

O universo considerado foi o total de municípios do estado segundo a classificação do IBGE.

c) Definição das variáveis

O critério qualitativo adotado para análise no presente estudo depende das variáveis presentes nos municípios paranaenses, tais como população, saúde, educação, etc. As variáveis foram escolhidas considerando os conceitos da literatura.

4.2.2.2 Relatório de Análise Estatística

Aplicou-se a Análise Fatorial às doze (12) variáveis que compõem o vetor de dados de cada município. A metodologia de estimação dos parâmetros foi a da Análise de Componentes principais. O Programa padronizou os dados, obtendo a Análise Fatorial com base na matriz de correlação e não na de covariância. Desta forma se escapa do problema de escala das variáveis. A variável altitude do município tem comunalidade muito baixa, 0,358115, então o programa descartou da análise já que explica praticamente que não tem relação com os fatores obtidos. Os resultados iniciais podem ser vistos através do gráfico:

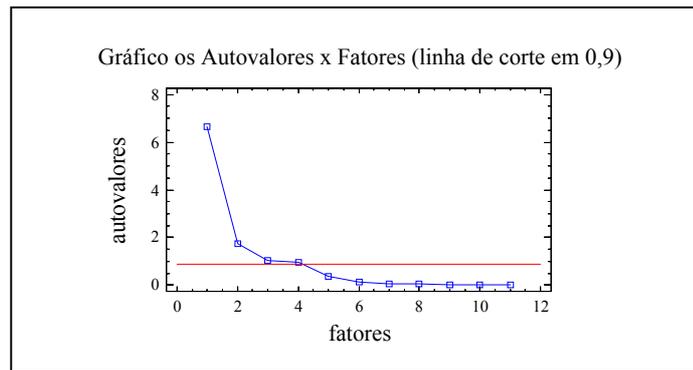


Gráfico 1 – Gráfico de escolha do número de fatores a serem trabalhados

4.2.2.3 Análise introdutória

Quatro variáveis, também chamadas nesta análise de fatores, apresentaram valores acima de 0,9, valor este definido pelo teste Scree. Portanto estes quatro fatores representam o conjunto de onze variáveis a serem trabalhadas neste experimento. O grau de explicação desses quatro fatores é de 93,996%. Assim, um conjunto com quatro fatores substitui sem muita perda de informação o conjunto de doze variáveis. Uma das variáveis, a altitude do município (altMUNIC), não é importante na análise, pois a sua comunalidade é muito baixa 0,358115, portanto foi descartada na análise. O quadro abaixo apresenta os resultados de autovalores e porcentagem de variância das onze variáveis utilizadas.

Fator	Autovalor	Porcentagem	Porcentagem
Numero		de Variância	Acumulada
1	6.63174	60.289	60.289
2	1.72961	15.724	76.012
3	1.03703	9.428	85.440
4	0.941164	8.556	93.996
5	0.367669	3.342	97.338
6	0.133135	1.210	98.549
7	0.0759603	0.691	99.239
8	0.0447657	0.407	99.646

9	0.0250752	0.228	99.874
10	0.0135575	0.123	99.997
11	0.000289201	0.003	100.000

A seguir o programa calcula através das comunalidades iniciais com valor igual a 1(um) os autovalores dos quatro fatores em cada variável.

Variável	Comunalidade	
	Inicial	
popTOTAL	1.0	
popURB	1.0	
popRURAL	1.0	
cmi	1.0	
atendHOSPmês	1.0	
numHOSP	1.0	
numESC1g	1.0	
numESC2g	1.0	
numESC3g	1.0	
áreaMUNIC	1.0	
PIB	1.0	

4.2.2.4 Carregamentos dos fatores antes da rotação varimax.

	Fator	Fator	Fator	Fator
	1	2	3	4
popTOTAL	0.988117	-0.113021	0.0161368	0.0158467
popURB	0.981224	-0.153053	0.0154246	0.0254031
popRURAL	0.220508	0.8686	-0.0825247	-0.0865898
cmi	-0.0212647	0.222231	0.629721	0.743988
atendHOSPmês	0.973682	-0.116396	0.0299284	0.00857014
numHOSP	0.95917	-0.0652123	0.007747	-0.0220608
numESC1g	0.907981	0.315678	-0.0253039	-0.0187658

numESC2g	0.986448	-0.0812925	0.00143528	0.0117985
numESC3g	0.947962	-0.200566	0.0477571	0.00236797
áreaMUNIC	0.277386	0.851095	-0.0778305	-0.0694181
PIB	0.0483707	-0.0301914	-0.789454	0.611045

Comunalidade

Variável	Estimada
popTOTAL	0.989661
popURB	0.98711
popRURAL	0.817398
cmi	0.999906
atendHOSPmês	0.962573
numHOSP	0.924806
numESC1g	0.925074
numESC2g	0.97983
numESC3g	0.941145
áreaMUNIC	0.812182
PIB	0.999864

Esta tabela mostra as equações que estimam os fatores comuns antes de qualquer rotação. Por exemplo, o primeiro fator comum tem a equação:

$$\begin{aligned}
 &0.988117 * \text{popTOTAL} + 0.981224 * \text{popURB} + 0.220508 * \text{popRURAL} - \\
 &0.0212647 * \text{cmi} + 0.973682 * \text{atendHOSPmês} + 0.95917 * \text{numHOSP} + \\
 &0.907981 * \text{numESC1g} + 0.986448 * \text{numESC2g} + 0.947962 * \text{numESC3g} + \\
 &0.277386 * \text{áreaMUNIC} + 0.0483707 * \text{PIB}
 \end{aligned}$$

em que os valores das variáveis na equação são padronizados pela subtração de seus significados e divididos pelos seus desvios padrão. Isto também mostra as

comunalidades estimadas, que podem ser interpretadas como a proporção estimada de variabilidade de cada variável para os fatores extraídos.

4.2.2.5 Carregamentos dos fatores após a Rotação Varimax (a ser efetivamente usada)

Observa-se que todas as comunalidades são altas significando que todas as variáveis são importantes na análise fatorial. Observa-se, também, que variáveis tem pesos (carregamentos) altos num fator e baixos ou moderados nos outros. Isto mostra uma estrutura de contraste que pode ser utilizada na identificação dos fatores. A identificação pode ser a seguinte:

Fator 1 (60.289% de explicação): é dominado pelas variáveis popTOTAL, popURB, atendHOSPmês, numHOSP, numESC1g, numESC2g e numESC3g. Claramente representa a demografia e serviços do município.

Fator 2 (15,724% de explicação): é dominado pelas variáveis popRURAL e áreaMUNIC. Então a representa a vocação rural do município.

Fator 3 (9.428% de explicação): é dominado por uma única variável, o PIB. Então, pode ser interpretado tal como.

Fator 4 (8.556% de explicação): é dominado por uma única variável, o cmi. Então, pode ser interpretado tal como.

	Fator	Fator	Fator	Fator
	1	2	3	4
	-----	-----	-----	-----
popTOTAL	0.992018	0.0711842	0.0214834	-0.00568661
popURB	0.992646	0.030096	0.0287758	-0.0053495
popRURAL	0.053455	0.902185	-0.00456095	0.024114
cmi	-0.0220047	0.0542576	-0.0249329	0.997926
atendHOSPmês	0.978965	0.0644704	0.00595608	-0.00316355

numHOSP	0.953942	0.117401	0.00243383	-0.0318071
numESC1g	0.832894	0.480354	0.0207793	0.013761
numESC2g	0.983883	0.103765	0.0296134	-0.0126283
numESC3g	0.969733	-0.0232259	-0.0105214	-0.0105801
áreaMUNIC	0.112971	0.893335	0.00424022	0.0367813
PIB	0.0267242	0.000453422	0.999266	-0.0248371

Comunalidade

Variável	Estimada
popTOTAL	0.989661
popURB	0.98711
popRURAL	0.817398
cmi	0.999906
atendHOSPmês	0.962573
numHOSP	0.924806
numESC1g	0.925074
numESC2g	0.97983
numESC3g	0.941145
áreaMUNIC	0.812182
PIB	0.999864

Observa-se na tabela anterior que todas as comunalidades são muito altas, indicando que as variáveis são apropriadas para o tipo de análise, ou seja, quase toda a variação das variáveis aleatórias vêm dos fatores, sobra muito pouco para os resíduos (erros) que corresponde a diferença para 1.

Esta tabela mostra as equações que estimam os fatores comuns depois da rotação varimax. A rotação é feita para simplificar a explicação dos fatores. O primeiro fator rotacionado tem a equação:

$$0.992018 * \text{popTOTAL} + 0.992646 * \text{popURB} + 0.053455 * \text{popRURAL} - \\ 0.0220047 * \text{cmi} + 0.978965 * \text{atendHOSPmês} + 0.953942 * \text{numHOSP} + \\ 0.832894 * \text{numESC1g} + 0.983883 * \text{numESC2g} + 0.969733 * \text{numESC3g} + \\ 0.112971 * \text{áreaMUNIC} + 0.0267242 * \text{PIB}$$

em que os valores das variáveis na equação são padronizados pela subtração de seus significados e divididos pelos seus desvios padrão. Isto também mostra as comunalidades estimadas, que podem ser interpretadas como a proporção estimada de variabilidade de cada variável para os fatores extraídos.

4.2.2.6 Escores fatoriais nos quatro fatores

A tabela a seguir mostra os escores fatoriais nos quatro fatores e seus respectivos escores finais. Eles são calculados da seguinte forma:

$$[(A1 \times F1) + (A2 \times F2) + (A3 \times F3) + (A4 \times F4)] / 11, \text{ por exemplo:}$$

Score do primeiro município:

$$[(6,63174 \times -1,19178) + (1,72961 \times -0,91149) + (1,03703 \times -0,66324) +$$

$$(0,941164 \times 0,623833)] / 11 = -0,8709792$$

Município	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Score final
1	-1,19178	-0,91149	-0,66324	0,623833	-0,8709792
2	-0,97141	1,92835	-0,64492	0,590062	-0,2927533
3	-1,51339	-0,22641	-0,30416	2,51731	-0,7612937
4	2,68586	-0,04549	-0,54801	0,227335	1,5799011
5	-0,68051	-0,17902	-0,63028	0,079164	-0,4910632
6	-1,31337	-0,69964	-0,49324	2,20352	-0,7597885
7	-1,19214	-0,74215	-0,30258	0,079171	-0,8571688
8	-0,44535	1,08452	-0,55939	-0,65995	-0,207169
9	-1,49571	-1,02332	0,001519	-0,98366	-1,1466649
10	-1,58645	-1,25319	-0,11083	0,296666	-1,1385619
11	-1,03715	-0,38438	0,286758	0,17511	-0,6437047
12	-2,15329	-1,93274	0,354905	-1,5127	-1,6980538
13	-0,65388	-1,27721	0,238125	-0,5977	-0,6237264
14	-2,19396	-2,08849	0,171065	-1,5122	-1,7643516
15	-0,55295	0,676585	-0,74735	-0,03002	-0,3000088

Tabela 1 – Escores fatoriais no quatro fatores de agrupamento dos primeiros quinze municípios .

Resultado do Ranqueamento com Análise Fatorial					
1	70,6859	CURITIBA	26	2,6152	MAL CANDIDO RONDON
2	19,6105	LONDRINA	27	2,5805	TELEMACO BORBA
3	12,5672	PONTA GROSSA	28	2,5079	ORTIGUEIRA
4	12,5126	MARINGA	29	2,4875	IVAIPORA
5	12,0065	CASCADEL	30	2,4849	PINHAO
6	9,4039	GUARAPUAVA	31	2,4124	FRANCISCO BELTRAO
7	8,2803	FOZ DO IGUACU	32	2,3592	PATO BRANCO
8	8,1051	SAO JOSE DOS PINHAIS	33	2,1725	ASSIS CHATEAUBRIAND
9	5,7581	UMUARAMA	34	2,0915	PALMAS
10	4,9063	TOLEDO	35	2,0407	PALMEIRA
11	4,3466	PRUDENTOPOLIS	36	1,8949	SAO MATEUS DO SUL
12	4,2916	CAMPO LARGO	37	1,8680	JACAREZINHO
13	4,2617	CASTRO	38	1,8607	CIANORTE
14	4,1807	APUCARANA	39	1,8099	CAMBE
15	4,0877	PIRAQUARA	40	1,7287	RESERVA
16	4,0001	PARANAGUA	41	1,7107	PITANGA
17	3,9898	CAMPO MOURAO	42	1,6463	CANDIDO DE ABREU
18	3,7550	COLOMBO	43	1,5799	ALMIRANTE TAMANDARE
19	3,3024	ARAUCARIA	44	1,5422	ROLANDIA
20	3,1767	PARANAVAI	45	1,4964	PINHAIS
21	3,0351	CORNELIO PROCOPIO	46	1,4059	ARAPOTI
22	3,0090	ARAPONGAS	47	1,3781	TIBAGI
23	2,9179	UNIAO DA VITORIA	48	1,3035	RIO BRANCO DO SUL
24	2,6528	LAPA	49	1,3003	CRUZ MACHADO
25	2,6183	IRATI	50	1,2747	MEDIANEIRA

Tabela 2 – Escores finais organizados em ordem decrescente resultando um ranking dos municípios aparecendo sublinhado os 20 mais importantes do Estado.

Após a listagem dos escores finais nos quatro fatores os resultados foram organizados em ordem decrescente de valor que resultou num ranqueamento dos municípios segundo tabela acima. É de suma importância frisar que esse ranqueamento foi obtido antes da utilização do modelo de centralidade. Estes dados já ranqueados servirão como informações de entrada no modelo e o resultado da rotação do mesmo será descrito no item 3.4.

4.3 MODELO DE CENTRALIDADE

Krafta(1994) através de teorias espaciais, especialmente as que consideram as diferenciações morfológicas, elaborou o modelo de Centralidade que, aplicado em

algumas cidades do Rio Grande do Sul, permitiu identificar e analisar, além dos espaços de maior acessibilidade, as diferentes centralidades urbanas, através de variáveis com parâmetros de peso. Foi adotado esse modelo na presente pesquisa, pelo fato de envolver variáveis cujo resultado do processamento corresponde a algumas medidas consideradas influenciadoras do fator localização, que possivelmente acarreta numa hierarquização das cidades dentro de um panorama regional.

A verificação desse fator locacional e da possível hierarquização das cidades, nesta pesquisa, fundamenta-se pela relação de centralidade e características locacionais. A definição dessas variáveis é relevante para a compreensão e identificação da possível relação de hierarquia entre cidades.

4.3.1 Descrição do Modelo de Centralidade

O modelo proposto por **Krafta(1994)** alimenta a idéia de que para identificar e medir a centralidade dos sistemas urbanos é indispensável, a relação entre pontos no espaço. Essa relação ocorre quando estes pontos, tratados nessa pesquisa como cada município, são articulados aos demais pontos do sistema. Ou seja, um ponto é central para um par de outros pontos se estiver no caminho mínimo entre eles.

Desta forma, um sistema de pontos interconectados⁴ representa caminhos nas relações entre quaisquer dois pontos que são, portanto alcançáveis entre si. Estas relações existem também em qualquer ponto do sistema que seja alcançável por todos os outros pontos, o que permite dizer que a alcançabilidade entre quaisquer pares de pontos pode existir entre pontos que pertençam a uma mesma ligação.

⁴ A conectividade descreve a ligação entre um espaço público com os demais do sistema.

A centralidade do sistema é obtida através do somatório de todos os caminhos mínimos entre os pares de pontos(cidades). Os caminhos mínimos vão representar as cidades mais acessíveis, não em termos de distâncias reais, mas pelas relações topológicas do sistema⁵, ou seja, conforme a posição de cada espaço em relação a rede de espaços. Assim, a analogia entre os diversos pares geram tensões, que representam a possibilidade em potencial de cada componente (cidade) gerar e atrair fluxos ou animação, criadas nas proporções da importância desses componentes ligados pelas ligações rodoviárias e que, portanto, demonstram que nenhuma tensão pode ser gerada sem os pontos que representam as cidades, ou distribuída sem as ligações rodoviárias. O algoritmo para medir a centralidade envolve três passos: O primeiro é a identificação e eliminação de todas as tensões que não afetam os pontos. O segundo passo é identificar e calcular a tensão interna que é gerada por pares de porções de cidades.

O último passo é calcular a tensão que afeta mais do que uma cidade. A rede inteira, formada por todos as cidades e suas conectividades, deve ser processada de forma a identificar todos os caminhos mais curtos ligando pares de pontos. A tensão gerada por todos as cidades levando-se em consideração as diferentes ligações rodoviárias que cada cidade tem é alocada nos caminhos mais curtos de acordo com a equação:

$$T_{ij} = A_i \times A_j$$

onde T_{ij} = tensão entre cada par de pontos i e j ; A_i e A_j = atributos de i e j , que são na verdade, uma soma de componentes (neste trabalho população, PIB, etc), mas cada um ponderado por um parâmetro dada pela equação:

⁴ Relações de posição dos elementos

$$A_i = [(F_1 \times a) + (f_2 \times b) + \dots]$$

onde F_1 , F_2 , etc são as variáveis utilizadas, e a , b , etc são os ponderadores, que são determinados estatisticamente pela análise fatorial.

A tensão entre os espaços individuais pertencentes aos caminhos mínimos, por sua vez, é distribuída da seguinte maneira:

$$C_{ij}(K) = T_{ij}/n \times P$$

Onde: $C_{ij}(K)$ é a centralidade no ponto K em relação ao par ij , T_{ij} = tensão entre cada par de pontos i e j ; n = número de pontos do caminho mínimo e p o número de caminhos mínimos.

Se existir apenas um caminho mais curto entre os espaços i e j , a tensão será igualmente distribuída entre todos os espaços. Se existirem dois caminhos mínimos e o espaço K cair entre ambos, serão designadas duas vezes mais tensões que as outras e assim sucessivamente. Então, a tensão total de cada espaço pode ser identificada pela soma de todas as parcelas de tensão alocadas, ou seja centralidade de k é igual ao somatório das centralidades parciais a ele atribuídas obtida pela seguinte expressão:

$$C_{A\dots D}(K) = t_{A\dots D} + T_{A\dots D}(K)$$

Onde $C(K)$ = medida de centralidade do ponto K ; t = tensão entre os diferentes pontos considerados.

Essa expressão da medida de centralidade é aplicada a todos os pontos que representam o sistema, onde são analisados os maiores resultados, os quais são obtidos através do processamento do programa específico.

A centralidade, portanto, é medida a partir da relação entre cada par de porções de forma edificada como uma tensão, enquanto que os valores são distribuídos igualmente entre todos os espaços públicos que formam os caminhos mínimos entre essas porções. Desta forma, a centralidade é proposta como uma propriedade do espaço público, embora seja gerada através das relações entre porções de formas edificadas.

Pelo processamento do programa de Centralidade são realizadas operações básicas com os dados, conforme descrito por **Wagner(1995)**, os quais são tratados da seguinte maneira:

- a) casa todos os possíveis pares de pontos
- b) percorre o sistema de conectividade da rede
- c) procura todos os percursos mínimos entre cada par de unidade de forma edificada
- d) identifica todos os espaços formadores dos menores percursos
- e) calcula o produto dos pesos dados aos espaços, diferentes em cada medida
- f) distribui proporcionalmente as frações de tensão desse produto a todos os espaços participantes do caminhos mínimos(identificados em b)
- g) computa os créditos parciais de cada espaço e os classifica por ordem de grandeza
- h) lista todos os resultados, junto aos respectivos espaços

4.3.2 Aplicação do Modelo de Centralidade na representação do espaço urbano e regional

Para a aplicação do Modelo de Centralidade é necessário, realizar a confecção de um grafo do qual são extraídos os dados referentes às conectividades (ponto onde uma linha cruza ou intercepta outra linha). Ao processar esses dados tem-se uma primeira medida denominada de centralidade planar, uma vez que considera apenas o sistema viário (espaços públicos) discretizando na forma de linhas axiais. A esses espaços são atribuídos valores relativos à ocupação urbana (forma construída) e ao uso do solo (atividades) que, ao serem parametrizados e processados geram uma nova medida de centralidade, tal como a centralidade morfológica e a centralidade real.

Para uma melhor compreensão, a partir de agora descreve-se como é feito o processamento dos dados extraídos de dados específicos que identificam os elementos formadores da região que caracterizam as variáveis internas do modelo. Assim, é interessante relembrar cada elemento componente e descrever de que forma serão representados:

a) **Ligações** : compreendem as rodovias, vias de ligação entre as cidades e ruas principais de cada cidade pólo que serão representadas por linhas axiais conectadas em rede. Essas linhas serão numeradas e, em conjunto, formam o mapa axial da região.

b) **Pontos**: compreendem os municípios a serem analisados.

c) **Atributos**: compreende as especialidades de cada massa urbana, ou seja, especificidades de cada cidade como população, área, PIB, emprego, acessibilidade, indicadores sócio econômicos; cada qual com seu ponderador de peso segundo a importância de cada um deles. Os atributos são ponderados pela sua importância relativa, ou seja, de acordo com o grau de atratividade que exercem no sistema.

4.4 RELATÓRIO DA UTILIZAÇÃO DO MODELO DE CENTRALIDADE

Após a utilização da metodologia descrita acima seria possível mapear os escores de cada município, ou seja, listar um ranqueamento de 399 espaços em ordem decrescente de centralidade, ou seja, do município mais central para o de menor centralidade. Este procedimento permite analisar todas as cidades, maiores ou menores, importantes ou não, que muitas vezes recebem algumas denominações através de outros⁶ estudos de regionalização, como importantes pólos de atração; quer seja por questões sócio econômicas, quer por questões históricas ou políticas.

Tomou-se por base a classificação do Estudo de Regionalização proposto pelo IPARDES, no qual configurava uma classificação de hierarquia de centralidade, da qual foram tomados os 20 primeiros municípios mais importantes a saber:

1. Curitiba
2. Maringá
3. Londrina
4. Ponta Grossa
5. Cascavel
6. Paranavaí
7. Umuarama
8. Campo Mourão
9. Apucarana
10. Foz do Iguaçu
11. Francisco Beltrão
12. Pato Branco
13. Guarapuava
14. União da Vitória
15. Campo largo
16. Cianorte
17. Cornélio Procópio
18. Jacarezinho
19. Toledo
20. Palmas

Estes 20 municípios irão aparecer sublinhados nos resultados das cinco simulações mais significativas para uma melhor identificação na confecção do mapa de

hierarquia das regiões e dos resultados finais que serão discutidos no capítulo 5 intitulado conclusões finais.

4.4.1.1 1ª SIMULAÇÃO

Na primeira simulação foi utilizado o conceito de adjacência⁷ por área gráfica limítrofe de contato entre os municípios. Pareceu não possuir grande correlação com a realidade estudada, pois abstraía por demais o sítio geográfico, não levando em consideração as ligações rodoviárias, que dentro de um estudo configuracional parecia de grande importância.

Primeira simulação por área de adjacências					
1	21.756.585	SÃO PEDRO DO IGUAÇÚ	26	5.490.941	FÊNIX
2	13.404.244	JUNDIAÍ DO SUL	27	5.436.624	BARBOSA FERRAZ
3	11.812.761	IBAITI	28	5.393.823	APUCARANA
4	11.232.529	ORTIGUEIRA	29	5.262.158	SÃO CARLOS DO IVAÍ
5	9.989.015	JUSSARA	30	4.982.659	SANTA FÉ
6	8.637.107	TIBAGI	31	4.981.583	SÃO JOÃO
7	8.457.537	TOLEDO	32	4.931.691	SAPOEMA
8	8.087.674	CASCAVEL	33	4.905.168	ARAPOTI
9	7.897.563	LONDRINA	34	4.894.685	CAMPO MOURÃO
10	7.771.930	CÉU AZUL	35	4.882.156	ASSIS CHATEAUBRIAND
11	7.592.486	ASTORGA	36	4.786.882	MANDAGUAÇÚ
12	7.144.732	BITURUNA	37	4.709.959	PONTAL DO PARANÁ
13	7.135.714	NOVA SANTA ROSA	38	4.663.445	ALTAMIRA DO PARANÁ
14	7.074.523	CONGOINHAS	39	4.493.419	GUARANIAÇÚ
15	7.003.725	JAPURÁ	40	4.414.588	TUNEIRAS DO OESTE
16	6.927.237	NOVO ITACOLOMI	41	4.328.997	NOVA CANTU
17	6.767.192	GUARAPUAVA	42	4.249.792	AMPÉRE
18	6.394.790	JAGUAPITÃ	43	4.205.996	ARARUNA
19	6.305.735	CASTRO	44	4.173.386	TAPEJARA
20	6.152.013	VENTANIA	45	4.078.873	PARANAVAÍ
21	6.086.807	GUAPIRAMA	46	4.035.215	RESERVA
22	5.732.796	SÃO JERÔNIMO DA SERRA	47	4.010.813	PIRAÍ DOS UL
23	5.629.485	CAMPINA DA LAGOA	48	3.938.831	PONTA GROSSA
24	5.519.841	QUEDAS DO IGUAÇÚ	49	3.872.836	MAMBORÉ
25	5.506.340	OURIZONA	50	3.851.446	RIBEIRÃO DO PINHAL

Tabela 3 – 50 cidades mais centrais na primeira simulação.

⁶ O estudo do IBGE intitulado REGIC classificou as cidades brasileiras segundo oito níveis de centralidade, que foram obtidas através de uma análise da geração de fluxos determinados pela procura das pessoas por bens e serviços.

⁷ Definição de adjacência- proximidade espacial e suas correlações.

Outra constatação significativa foi o fato de uma cidade como São Pedro do Iguaçu configurar em primeiro lugar dentro da estrutura de Hierarquia de centralidade dos municípios do estado do Paraná e a capital Curitiba sequer aparecer dentre as 50 primeiras colocações . Sabe-se que esta última é considerada por outros estudos como sendo de centralidade máxima exercendo influência em áreas que extravasam o limite do estado, como regiões do norte catarinense e sul do estado de São Paulo.

4.4.1.2 2ª SIMULAÇÃO

Num segundo experimento incluiu-se as ligações rodoviárias e alguns entroncamentos provenientes da interseção dessas ligações, que conferiu-lhe uma proximidade maior da realidade, considerando inclusive localidades não municipais. A estrutura resultante apresentou-se muito mais complexa, pois o número de espaços a ser analisado praticamente triplicou.

Parte interessante dessa simulação foi a possibilidade de talvez se conseguir mostrar pontos da rede viária com ótima centralidade sem estar dotado de população e infraestrutura de serviços. Portanto poderia possivelmente ser a simulação que serviria como “estudo de melhor localização” dentro de uma rede de ligações no Estado.

Resultado da segunda simulação com entroncamentos viários					
1	26.404.709	JATAIZINHO	26	10.676.043	IRATI
2	25.381.485	CAMPO MOURÃO	27	10.623.163	CURITIBA
3	22.305.657	GOIO-ERÉ	28	10.487.003	TIBAGI
4	20.926.806	LONDRINA	29	10.432.011	FAROL
5	20.060.546	ASSAÍ	30	10.140.285	E70
6	15.615.455	E27	31	10.042.552	MATO RICO
7	15.057.644	CAMPINA DA LAGOA	32	10.012.453	CAVA FUNDA
8	15.036.529	TAMARANA	33	9.961.558	E81
9	14.970.557	QUARTO CENTENÁRIO	34	9.399.068	NOVA BRASÍLIA
10	14.350.360	E31	35	9.023.800	QUEDAS DO IGUAÇÚ
11	14.100.386	PRUDENTÓPOLIS	36	8.845.469	TAPEJARA
12	14.057.250	ORTIGUEIRA	37	8.818.127	PRADO FERREIRA
13	13.655.897	NOVA AURORA	38	8.805.130	TRÊS BARRAS DO PARANÁ
14	13.295.393	CASCABEL	39	8.674.186	IBIPORÃ
15	12.875.095	MAMBORÉ	40	8.608.557	IMBAÚ

16	12.823.896	GUARAPUAVA	41	8.527.116	IVAÍ
17	12.418.477	PITANGA	42	8.464.598	CAMBÉ
18	12.373.394	TRÊS BICOS	43	8.376.087	GUARTELÁ
19	12.255.821	CRUZEIRO DO OESTE	44	8.323.402	RIBEIRÃO DO PINHAL
20	12.039.513	PIRAÍ DOS UL	45	8.315.945	PEABIRU
21	11.754.630	LARANJEIRAS DO SUL	46	8.209.967	NOVA FÁTIMA
22	11.751.812	E115	47	8.015.624	JAGUAPITÃ
23	11.687.126	RONCADOR	48	7.928.779	PINHÃO
24	11.426.219	TUNEIRAS DO OESTE	49	7.740.721	BELA VISTA
25	11.332.739	MANDAÇAIA	50	7.707.109	UMUARAMA

Tabela 4 – 50 primeiras cidades mais centrais na segunda simulação.

4.4.1.3 3ª SIMULAÇÃO

Nesta simulação não se incluiu as localidades não municipais e outros entroncamentos da malha viária parecendo ser uma maneira mais adequada do que as duas primeiras, uma vez que poderia dotar de informações, através de dados estatísticos, cada município. Porém esta simulação não se apresentava calibrada segundo métodos estatísticos de análise. Serviu com experimento de observação no qual tinha um número de pontos de análise menor mas dotados de informações.

Resultado da terceira simulação com municípios sem calibração					
1	14.617.534	CAMPO MOURÃO	26	5.743.931	ENGENHEIRO BELTRÃO
2	13.773.555	TURVO	27	5.697.477	PEABIRU
3	12.242.183	BOA VENTURA DE SÃO ROQUE	28	5.569.961	RIBEIRÃO DO PINHAL
4	12.023.297	PITANGA	29	5.501.883	PIRAÍ DOS UL
5	10.867.891	RONCADOR	30	5.402.207	TRÊS BARRAS DO PARANÁ
6	10.572.851	CRUZEIRO DO OESTE	31	5.281.528	TAPEJARA
7	9.074.642	MATO RICO	32	5.247.314	MARINGÁ
8	9.041.984	LARANJEIRAS DO SUL	33	5.216.767	QUARTO CENTENÁRIO
9	8.848.021	CASCABEL	34	5.203.201	CÂNDIDO DE ABREU
10	8.547.752	LONDRINA	35	5.196.851	JAPIRA
11	8.321.627	DOCTOR ULYSSES	36	5.167.603	ARAPOTI
12	8.066.460	QUEDAS DO IGUAÇÚ	37	4.985.406	UBIRATÃ
13	7.581.836	MAMBORÉ	38	4.897.343	IRATI
14	7.219.836	TUNEIRAS DO OESTE	39	4.866.524	MAUÁ DA SERRA
15	7.130.567	SANTA MARIA DO OESTE	40	4.722.343	IGUARAÇÚ
16	6.852.917	NOVA AURORA	41	4.714.211	ANAHY
17	6.813.698	CAMPINA DA LAGOA	42	4.695.179	GUARAPUAVA
18	6.557.666	CAMPINA DO SIMÃO	43	4.689.218	ORTIGUEIRA
19	6.510.458	CERRO AZUL	44	4.643.994	UMUARAMA
20	6.394.835	GOIO-ERÉ	45	4.631.280	ASSAÍ
21	6.067.288	MARQUINHO	46	4.593.420	CORBÉLIA

22	6.043.511	CURITIBA	47	4.421.622	IVAÍ
23	5.992.552	MANOEL RIBAS	48	4.330.647	ASTORGA
24	5.776.534	FLORESTA	49	4.326.470	NOVA OLIMPIA
25	5.748.018	PRUDENTÓPOLIS	50	4.305.758	APUCARANA

Tabela 5 - 50 primeiras cidades mais centrais na terceira simulação.

4.4.1.4 55ª SIMULAÇÃO

Uma grande quantidade de simulações foi calibrada manualmente inclusive na quinquaségima quinta simulação realizada. A tabela a seguir mostra esta simulação pois foi a que obteve melhor resultado.

Resultado da simulação utilizando os dados ponderados manualmente					
1	43.803.653.510.000.000	CURITIBA	26	4.946.575.934.300.000	GUAIRACA
2	26.718.347.885.000.000	PONTA GROSSA	27	4.699.546.949.600.000	MANDIRITUBA
3	17.304.097.138.000.000	PALMEIRA	28	4.512.238.495.800.000	MANDAGUACU
4	13.155.834.397.000.000	PITANGUEIRAS	29	4.501.974.003.800.000	CORONEL VIVIDA
5	9.528.068.241.300.000	PITANGA	30	4.477.857.166.100.000	CAMPO LARGO
6	9.450.760.068.600.000	RESERVA	31	4.234.258.185.600.000	PIRAI DO SUL
7	9.416.646.936.300.000	GUARAPUAVA	32	4.169.287.768.300.000	CAMPINA DO SIMAO
8	9.180.563.282.400.000	LONDRINA	33	4.134.136.827.900.000	ROLANDIA
9	9.100.240.394.400.000	CASCAVEL	34	3.836.747.352.500.000	CRUZEIRO DO OESTE
10	8.488.059.611.500.000	CAMPO MOURAO	35	3.663.453.699.700.000	PRADO FERREIRA
11	7.927.900.362.900.000	IVAÍ	36	3.602.402.788.300.000	COLOMBO
12	7.441.561.948.100.000	PRUDENTOPOLIS	37	3.576.443.073.600.000	FOZ DO JORDAO
13	7.145.356.824.100.000	NOVA TEBAS	38	3.500.472.713.500.000	FRANCISCO BELTRAO
14	6.818.038.980.300.000	IBEMA	39	3.482.745.602.500.000	FLORIDA
15	6.712.895.665.100.000	TIBAGI	40	3.440.653.275.700.000	ITAJEJARA DO OESTE
16	6.347.309.186.300.000	IRATI	41	3.426.132.213.800.000	IBAITI
17	6.154.577.988.500.000	CANDOI	42	3.417.908.919.500.000	ASTORGA
18	6.006.383.171.400.000	MARINGA	43	3.404.529.773.100.000	TUNEIRAS DO OESTE
19	5.982.067.203.500.000	SANTA MARIA DO OESTE	44	3.328.187.935.800.000	PARANAVAI
20	5.845.279.665.000.000	CAMPINA DA LAGOA	45	3.311.594.643.900.000	APUCARANA
21	5.607.187.863.500.000	CAMBE	46	3.301.784.674.900.000	ARAUCARIA
22	5.348.286.063.300.000	LARANJAL	47	3.195.109.182.600.000	TOLEDO
23	5.308.991.280.800.000	VENTANIA	48	3.149.780.726.100.000	ALMIRANTE TAMANDARE
24	5.146.392.360.200.000	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	49	3.087.699.600.900.000	ORTIGUEIRA
25	5.089.159.715.000.000	TEIXEIRA SOARES	50	3.051.316.376.100.000	RIBEIRAO DO PINHAL

Tabela 6 – Resultado da 55ª simulação em que as variáveis de entrada do modelo de centralidade foram ponderados manualmente. Variáveis População e PIB per capita.

4.4.1.5 68ª SIMULAÇÃO

Na sexagésima oitava simulação realizada o modelo foi calibrado segundo métodos estatísticos de análise fatorial. Os resultados foram os seguintes:

Resultado da simulação utilizando os dados ponderados pela Análise Fatorial					
1	1.614.145.292.800	CURITIBA	26	236.836.727.380	MARINGA
2	1.232.720.896.300	PONTA GROSSA	27	233.405.080.490	PIRAI DO SUL
3	744.714.011.230	PALMEIRA	28	218.418.397.850	MANDAGUACU
4	575.321.729.480	GUARAPUAVA	29	216.448.027.420	CAMPO LARGO
5	537.107.869.770	RESERVA	30	215.777.680.990	CRUZEIRO DO OESTE
6	535.844.117.020	PITANGA	31	207.287.804.830	FOZ DO JORDAO
7	507.153.881.380	PITANGUEIRAS	32	202.321.947.100	SAO JOSE DOS PINHAIS
8	450.003.621.950	CAMPO MOURAO	33	193.355.750.700	FLORIDA
9	446.497.535.730	PRUDENTOPOLIS	34	192.882.817.320	TUNEIRAS DO OESTE
10	444.888.607.450	CASCAVEL	35	192.434.232.990	MANDIRITUBA
11	430.043.914.770	IVAI	36	186.675.349.970	CAMBE
12	423.940.113.770	TIBAGI	37	186.388.686.270	IBAITI
13	388.955.685.150	NOVA TEBAS	38	186.187.204.690	FRANCISCO BELTRAO
14	387.183.323.730	IRATI	39	184.598.173.500	ITAPEJARA DO OESTE
15	361.239.471.490	CANDOI	40	172.488.499.270	ORTIGUEIRA
16	350.204.057.050	LONDRINA	41	167.172.187.840	ALTAMIRA DO PARANA
17	331.312.182.460	SANTA MARIA DO OESTE	42	165.381.184.950	TOLEDO
18	329.346.760.590	IBEMA	43	162.999.739.000	RIBEIRAO DO PINHAL
19	304.051.255.330	VENTANIA	44	160.857.631.830	IMBAU
20	295.583.289.030	CAMPINA DA LAGOA	45	155.284.921.130	GUARANIACU
21	287.833.548.470	LARANJAL	46	153.719.768.420	PALMITAL
22	260.984.402.680	TEIXEIRA SOARES	47	153.549.774.510	ROLANDIA
23	258.402.981.160	CORONEL VIVIDA	48	152.559.757.980	SAO MATEUS DO SUL
24	258.236.319.090	CAMPINA DO SIMAO	49	151.509.901.290	COLORADO
25	245.961.904.740	GUAIRACA	50	150.765.258.380	PARANAVAI

Tabela 7 – Resultado da 68 simulação em que as variáveis de entrada do modelo de centralidade foram ponderados segundo a Análise Fatorial.

Mas o entendimento deste ranqueamento e suas possíveis analogias parecem ser apenas possível se houver uma adequada contextualização do objeto de estudo deste trabalho- O Estado do Paraná; para que se tenha conhecimento da realidade em questão. E é deste assunto que trata o capítulo 4.

CAPÍTULO 5 –CONCLUSÕES

5. 1 RESULTADOS E DISCUSSÃO.

Este trabalho, ao utilizar a metodologia de análise matemática pode examinar a performance dos dados componentes da hierarquia do centros urbanos paranaenses, assim como a utilização de procedimentos específicos aferindo diferentes resultados.

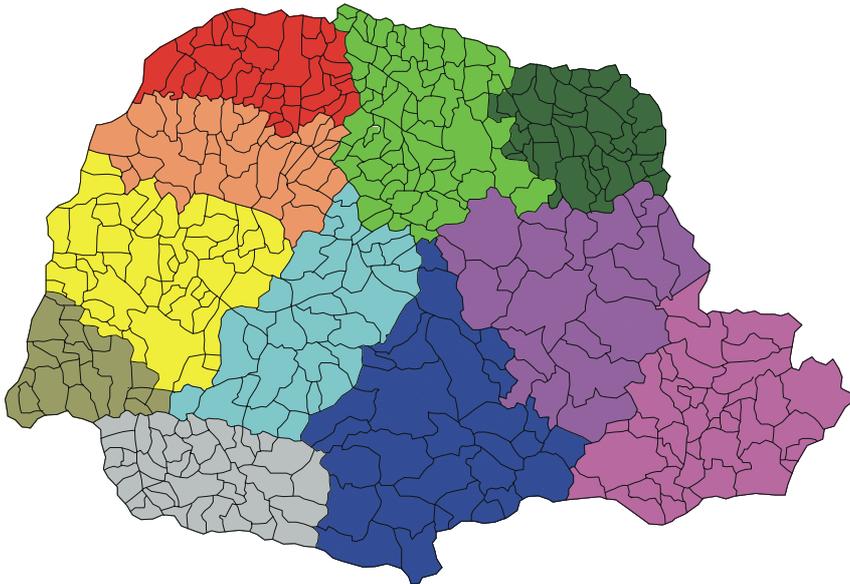
Sem a intenção de se tornar resposta única para a questão da hierarquização, principalmente por questões de limitações que qualquer método de análise dispõe, os resultados obtidos pareceram confrontar-se de maneira satisfatória com outros estudos anteriormente delineados, porém contendo uma importante informação: hierarquia de todos os municípios de Estado baseado na configuração das redes de ligação entre os mesmos , o que proporciona um possível estudo de localizações privilegiadas, que neste trabalho será chamada de Hierarquia das Regiões do Estado do Paraná.

Uma vez constatado os resultados das 71 simulações, foi levado em consideração a simulação que obteve o melhor resultado se comparado com a Regionalização do IPARDES e se comparado com a realidade observada. Desta maneira prosseguiu-se o estudo sendo realizado o agrupamento dos municípios por regiões, tomando o primeiro da lista hierarquizada e assumindo ser ele a semente da primeira região, que não necessariamente será a maior região. Prosseguindo sucessivamente no agrupamento das cidades, levou-se em consideração o conceito de adjacência, ou seja , caso a cidade a ser analisada fosse adjacente a primeira cidade já tomada como pertencente de determinada região, pertenceria à esse mesmo grupo, se não, seria considerada como “semente” ou início de uma outra região. Finalizando o agrupamento das cidades segundo regiões, os valores das mesmas são as somas dos valores individuais de centralidade das

idades que fazem parte de cada grupamento. O grupamento, ou região que obteve o maior valor é a principal região, ou seja a mais central.

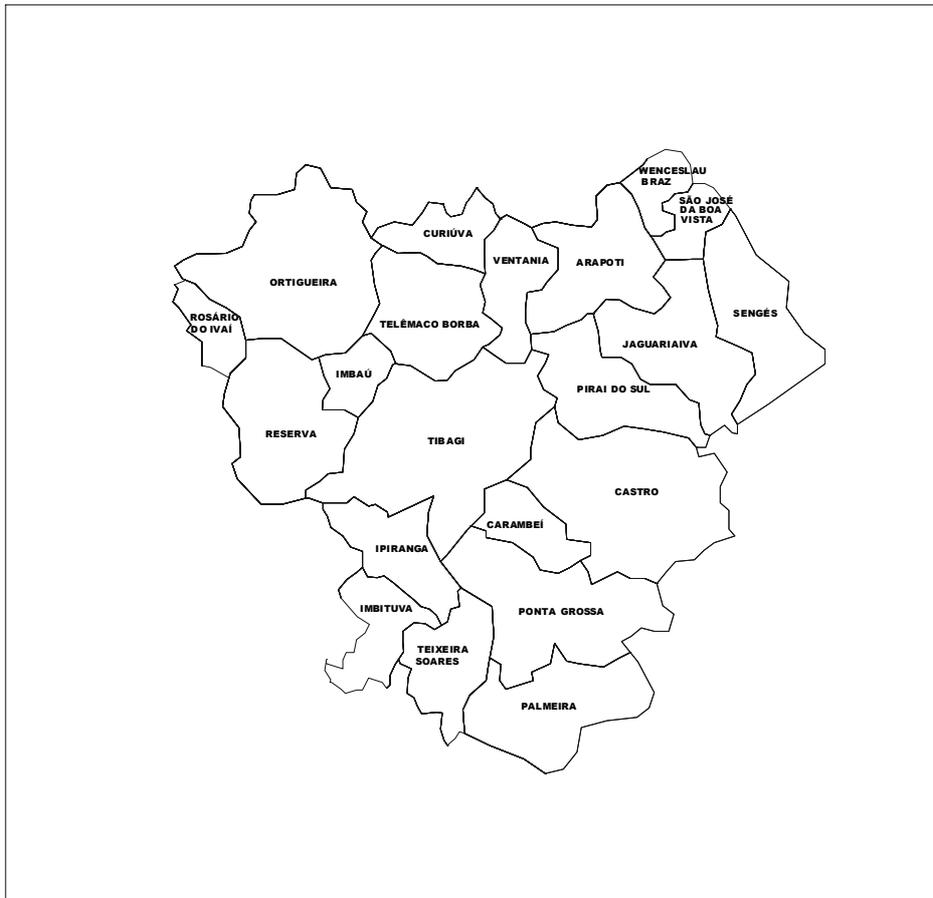
Desta maneira foi possível obter um mapa de regionalização do Estado do Paraná que ficou dividido em onze regiões como mostra a figura do item 5.1.5.

5.1.1 HIERARQUIA DAS REGIÕES



A regionalização obtida segundo a metodologia adotada neste estudo pareceu muito próxima ao estudo do IPARDES e da realidade observada, pois enquanto este configura com onze regiões aquele contém dez regiões. Esta diferença se fez presente principalmente nas regiões marrom, amarela, laranja e vermelho; as quais no estudo do IPARDES aparecem como apenas três regiões distintas. Possivelmente estas diferenças tenham sido resultado da maneira de utilização do modelo, no que diz respeito às bordas, ou seja, a inclusão ou exclusão das cidades limítrofes de duas regiões. Quanto ao tamanho de cada região as diferenças surgiram em forma da supressão ou inclusão de duas ou três cidades, a ponto da região cor de rosa ter tido apenas uma cidade incluída se comparado com a regionalização do IPARDES. A seguir serão descritas cada região resultante do estudo, com a descrição das cidades integrantes e suas características.

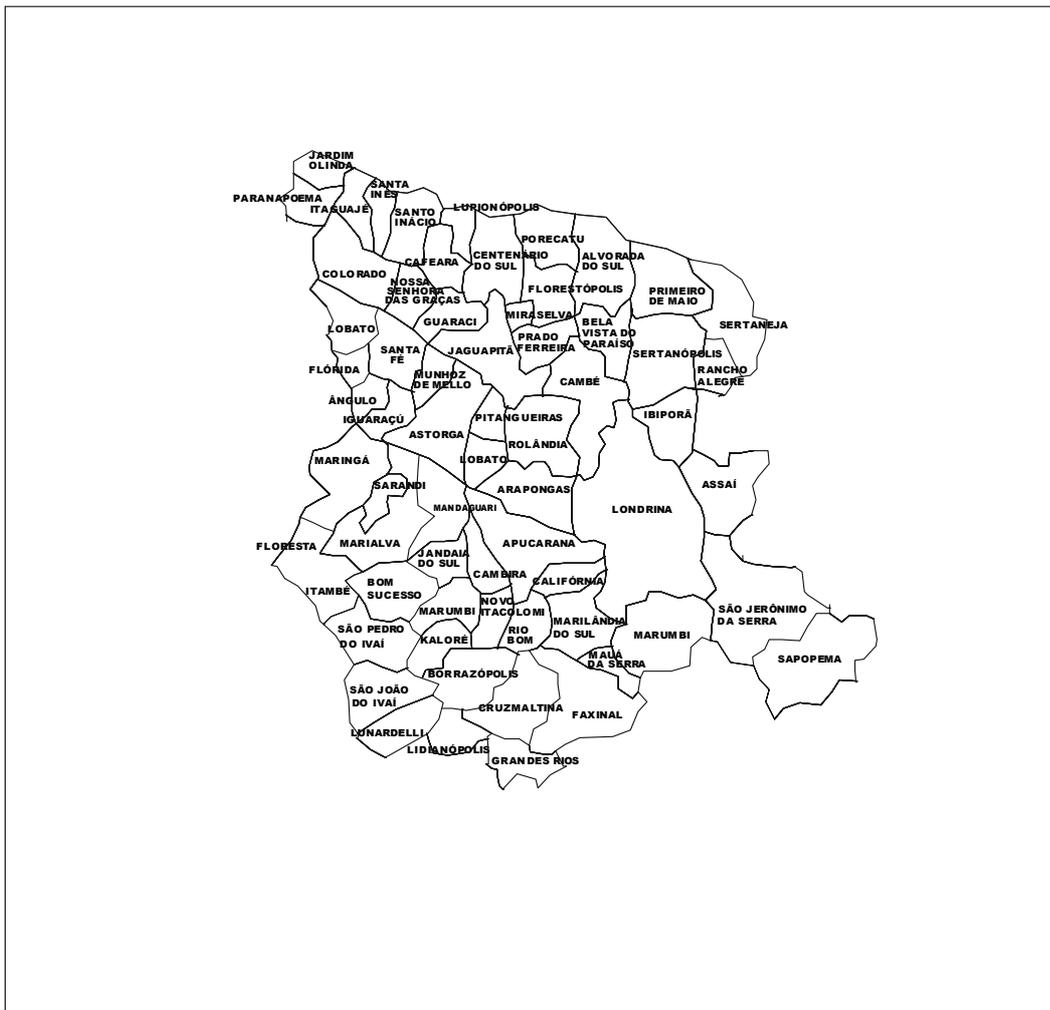
O resultado final desse estudo apontou a região roxa como sendo a mais central. Ela compreende a cidade de Ponta Grossa assim como Castro, Carambeí, Tibagi e Palmeira que representam a região leiteira e granjeira do Estado. Apesar de ser uma região dotada de 21 municípios e apenas uma cidade com alta centralidade, ela



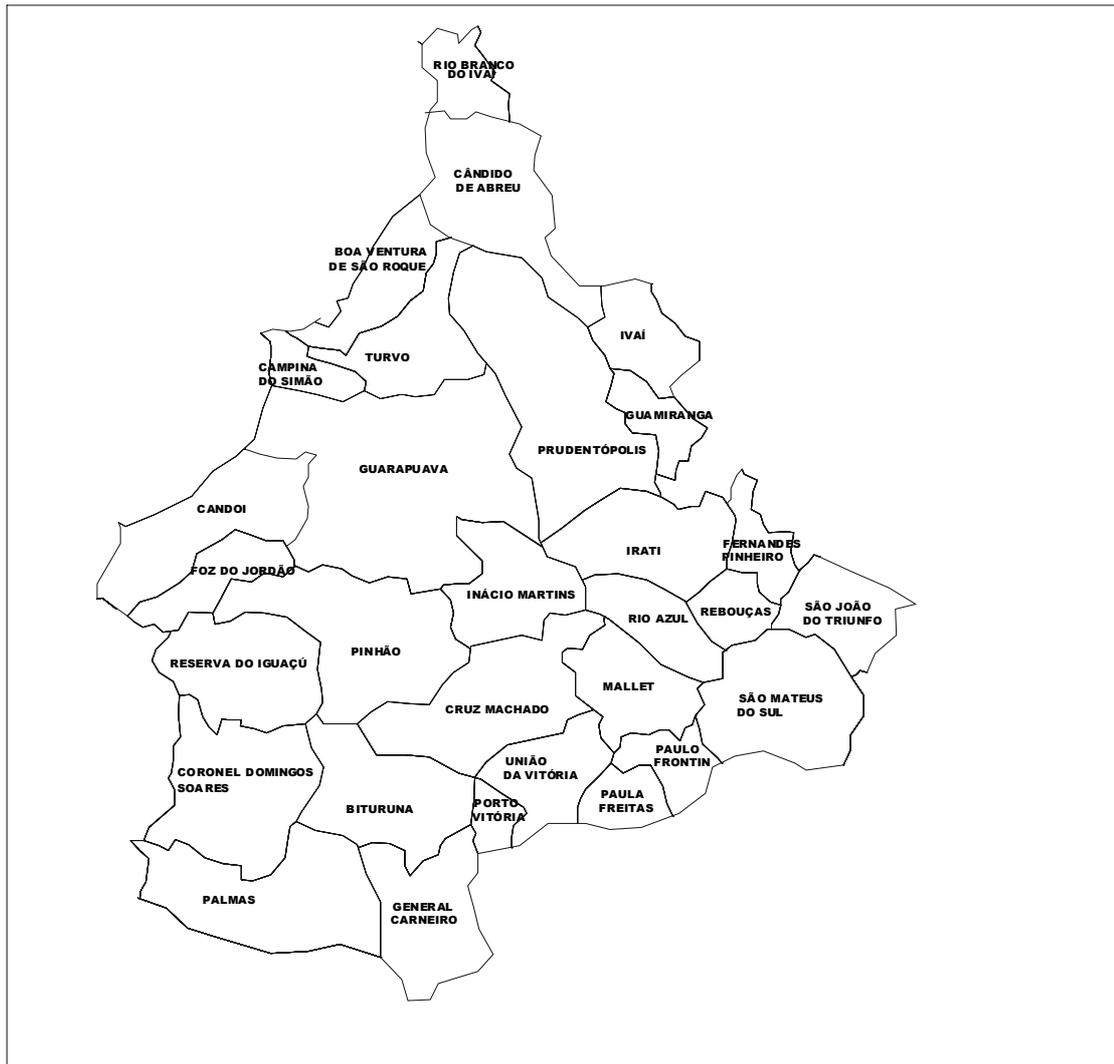
possivelmente configurou como a mais central pela composição de altas centralidades das cidades secundárias.

Londrina e Maringá são as principais cidades da Segunda região (verde claro) mais central definida pela metodologia adotada, mas cidades como Arapongas e Apucarana fazem parte também deste eixo de contiguidade. Maringá, Mandaguari e Rolândia agregando continuamente Sarandi e Paiçandú, e ainda Marialva. Como já visto anteriormente a região de Maringá configura, juntamente com Londrina, uma das principais aglomerações urbanas do Paraná, exercendo grande força em todo o interior do

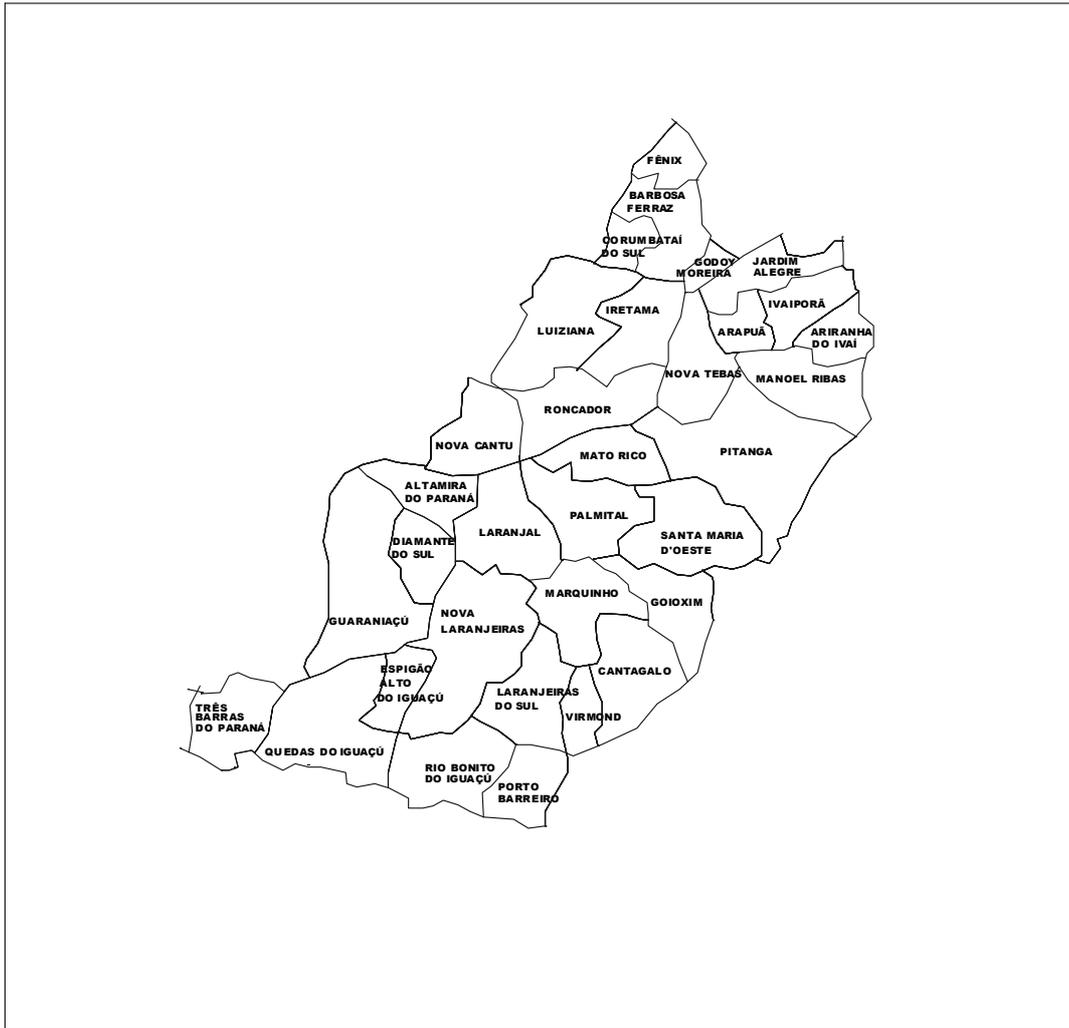
estado penetrando inclusive em outros estados limítrofes. Morfologicamente Maringá situa-se num eixo de conjugação rodoviária da região a que pertence, apesar de estar situada próxima às bordas da malha viária do estado. De maneira geral a configuração da malha da região é fechada sem muitos “braços” em suas extremidades fazendo com que o valor da centralidade seja elevado.



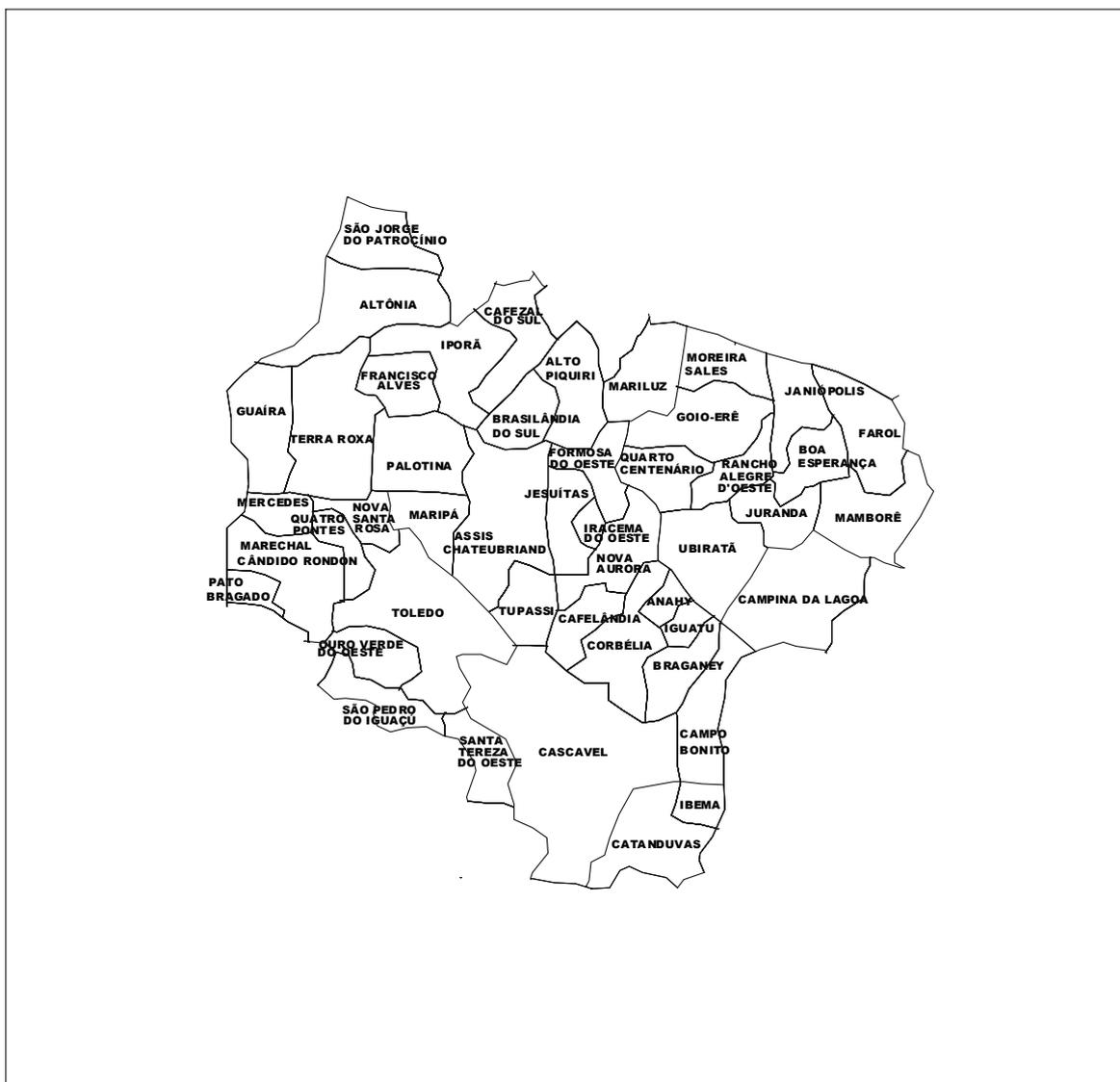
A próxima região (azul) de Guarapuava tem como ligação contígua as cidades de Irati e Prudentópolis. Mas as cidades de União da Vitória e São Mateus do Sul, também aparecem como importantes representantes.



A região de Curitiba que agregada a Campo Largo, São José dos Pinhais e Araucária, é a quarta região(rosa) mais central do Estado. Tem ainda na sua composição cidades litorâneas como Paranaguá, Matinhos, Morretes e Antonina. esperava-se, pela questão da importância econômica, seja na diversidade de serviços e comércio, assim como no setor industrial, que a mesma configurasse em primeiro lugar. Mas analisando do ponto de vista morfológico essa região ficou apenas na quarta posição da hierarquia de centralidade das regiões, devido a característica de sua rede viária estar muito próxima das bordas da malha viária do Estado e também pelo grande número de



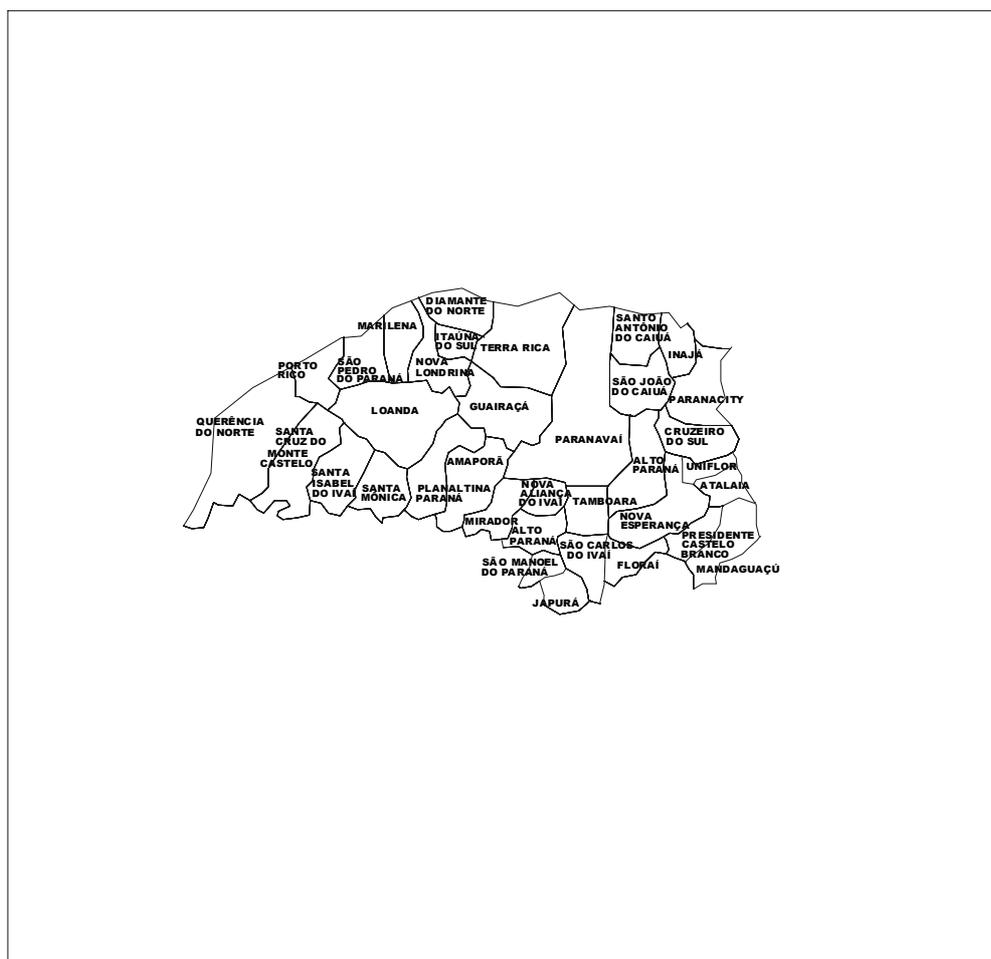
A seguir aparece a região (amarela) que tem as cidades de Cascavel, Toledo, Campo Mourão e Goio Erê como suas principais representantes. As duas primeiras tem ligações físicas mais próximas funcionando como um prolongamento da região de Foz do Iguaçu. Campo Mourão e Goio Erê mais ao norte da região são de característica predominante agropecuária. Apesar dessa região ter a segunda maior quantidade de municípios do que as outras regiões ela não configurou como sendo a mais central.



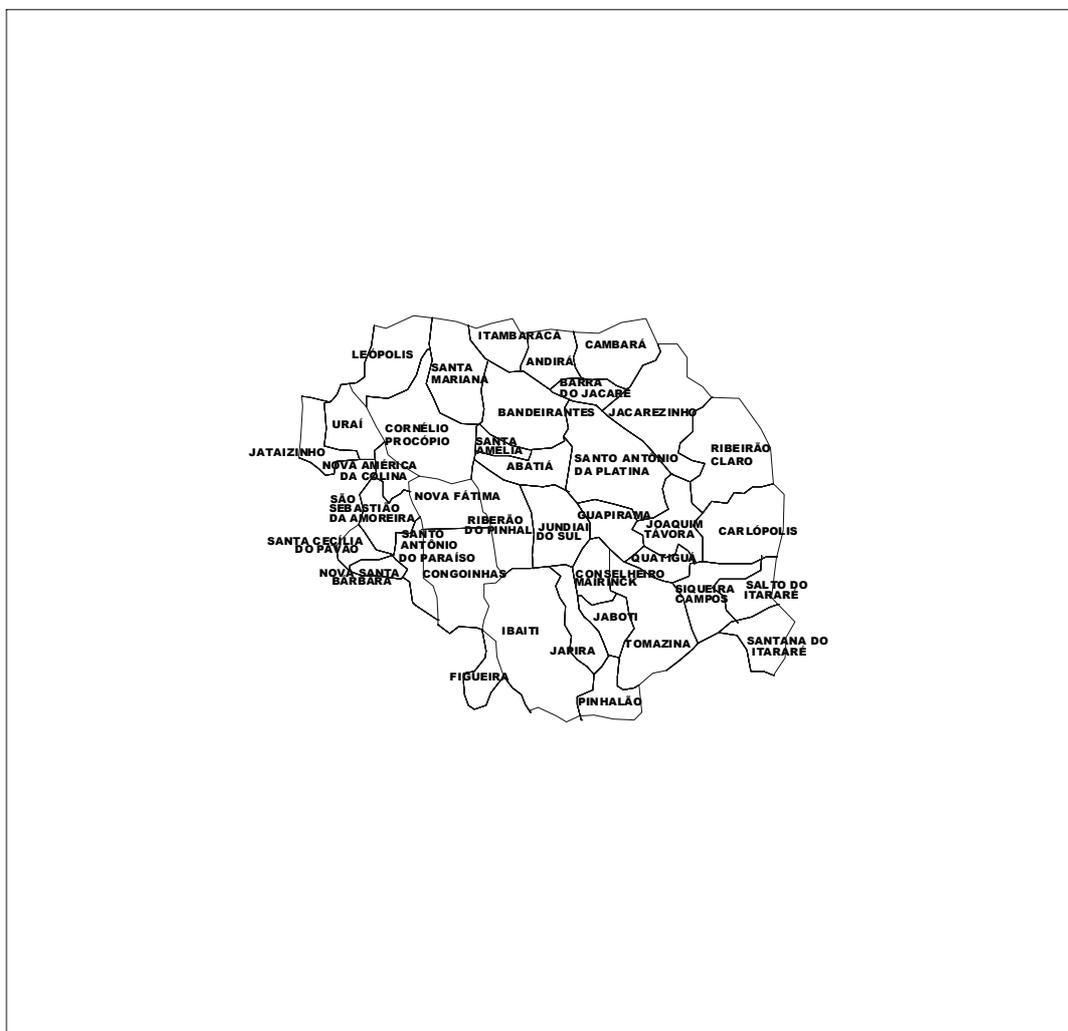
A cidade de Cianorte, agregando ainda Tuneiras do Oeste, Tapejara e Rondon particularizam a sétima região(laranja) mais central do Estado. Cianorte tem como base econômica principalmente a industrial têxtil. Ainda fazem parte desta região importantes cidades como Umuarama e Campo Mourão.

de centralidade das regiões.

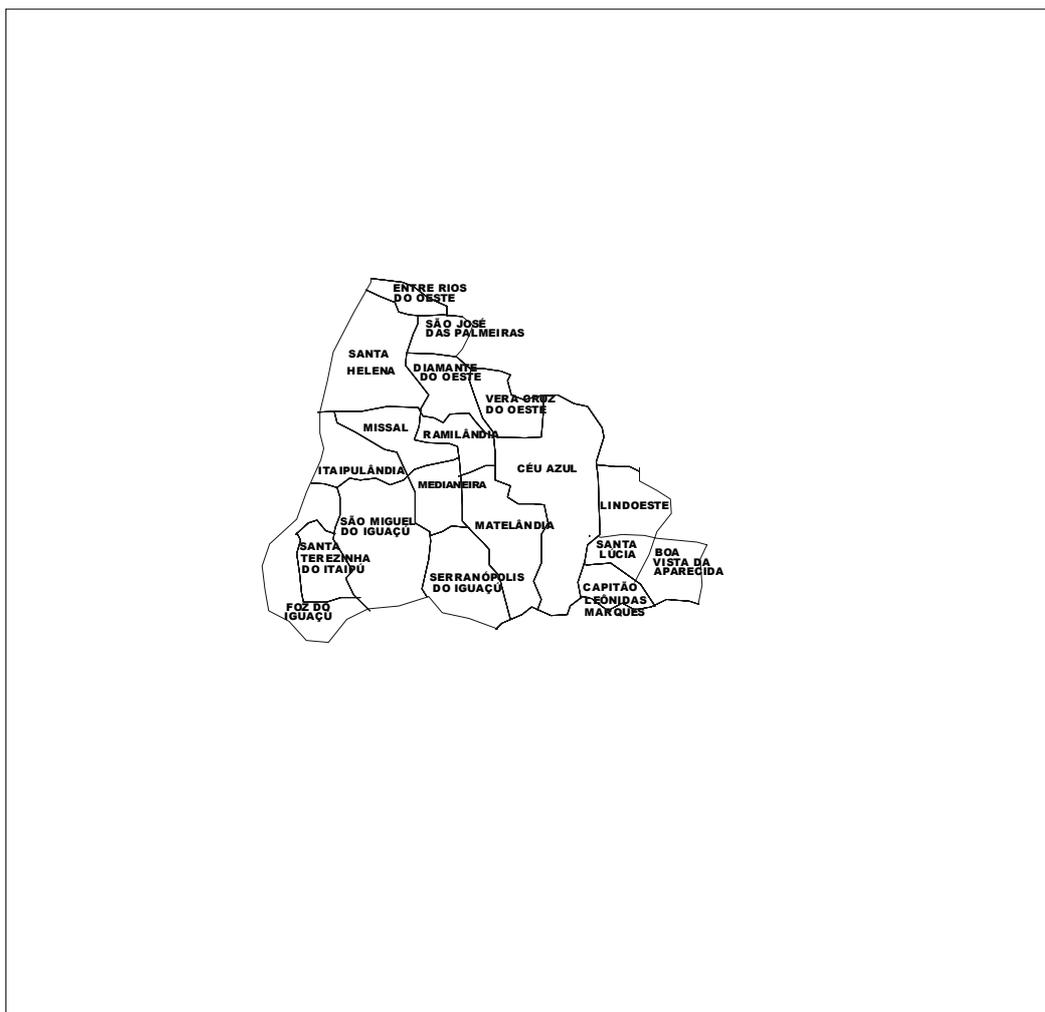
A seguir aparece a região das cidades de Paranavaí, Loanda e Terra Rica (vermelho) que tem base agropecuária no Paraná, firmando-se também como centros de comércio e serviços. Essa região tem forte ligação com a região de Maringá mas pelo mesmo motivo da proximidade das bordas da malha viária do Estado ela configurou em nono lugar na hierarquia das regiões.



A próxima região (verde escuro) é a região de Jacarezinho, Cornélio Procópio e Bandeirantes que estão interligadas de maneira muito próxima. Essa região tem ainda uma ligação muito forte com o sul do Estado de São Paulo.



E a última é a região de Foz do Iguaçu que agrega cidades como Medianeira e Matelândia. Configurou em último lugar na hierarquia de centralidade muito provavelmente pela composição de baixas centralidades dos municípios pertencentes a essa região.



5.2 ASPECTOS DE RELEVÂNCIA

Analisando os resultados dos testes realizados observou-se uma hierarquização gerada pela especialização de determinadas regiões do estado do Paraná. Isso pode ser captado mediante a leitura de suas funções urbanas. A diferenciação das cidades por funções pode ser entendida como uma abordagem complementar à teoria de Cristaller, visto que baseia-se em funções decorrentes dos serviços destinados à população residente na área de influência de determinado centro urbano.

No mundo contemporâneo, muitas empresas não trabalham para um mercado local. Elas produzem bens e serviços mais abrangentes. Da mesma maneira, que a

projeção regional ou internacional de centros turísticos como Cancún, Florença ou Parati não está relacionada ao tamanho destas aglomerações. Isso significa que a diferenciação funcional das cidades, e não apenas sua população é elemento essencial na organização espacial de um território.

Portanto, se é a valorização de algumas inovações que cria especialidades, então a especialização de determinada cidade exige a aptidão dos agentes urbanos em valorizar constantemente suas vantagens naturais (pôrto, natureza excepcional, jazidas minerais, etc) ou produzidas (mão de obra qualificada, qualidade de infraestrutura, etc). Manter a posição dentro da hierarquia urbana requer portanto capacidade de inovação. Assim, as funções econômicas que decorrem cada vez mais da capacidade de inovar permitem uma classificação mais elaborada no que concerne ao desenvolvimento econômico e nas estruturas dos centros urbanos.

Estas questões de especialidades ficaram evidentes na composição dos atributos de cada cidade principalmente na variável PIB per capita, que é a representação econômica dentre as variáveis escolhidas. Contrariamente ao que se pensava de início a utilização de apenas duas variáveis, População e PIB per capita, conseguiu resultados melhores e mais significativos do que a utilização de diversas variáveis. A inclusão de um maior número delas fez variar pouco no tocante a centralidade das regiões.

Assim como as variáveis utilizadas, a maneira como se tomou as adjacências de cada município teve uma importância grande por causa da forte componente gravitacional do modelo de centralidade. Mudanças no mapa de adjacência faziam variar consideravelmente a hierarquia de centralidade dos municípios.

Esse método portanto demonstrou estar muito próximo de outros estudos como por

exemplo o mais recente trabalho elaborado em conjunto IPARDES/NESUR/UNICAMP que tinha um enfoque metodológico calcado na medição de fluxo de bens e capital entre as cidades.

5.3 INDICAÇÕES DE DESAFIOS POSSIVEIS

Embora não tenha sido objetivo de pesquisa desta dissertação, a distribuição de recursos públicos segundo essa hierarquia poderia ser considerado. De certa forma, conhecer melhor as características de cada região, assim como suas necessidades e especificidades poderia auxiliar no estabelecimento de critérios de racionalização das decisões públicas de modo a assegurar sua maior eficiência e proporcionar o desenvolvimento urbano de uma forma equilibrada. Esse diferencial dependeria de um aprofundamento no presente estudo no que diz respeito a manipulação dos dados, quer na escolha das variáveis, quer na utilização da metodologia.

5.4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Este trabalho utilizou, conceitos advindos da teoria dos sistemas complexos, dos modelos de centralidade e da geografia urbana. Conceitos estes que foram incorporados por um modelo de diferenciação espacial, que uma vez utilizado possibilitou o teste de variadas alternativas de descrição de um espaço segundo algumas variáveis sócio econômicas.

O método utilizado pareceu adequado no tocante a representação da realidade regional do Estado do Paraná, porém alguns ajustes necessitam ser efetuados para melhoria dos resultados como uma diferente escolha das variáveis a serem analisadas. Informações relevantes que poderiam ser consideradas na composição dos atributos de cada município são segurança, assim como habitação e meio ambiente.

No tocante ao ferramental utilizado a questão da necessidade de utilização de variados softwares tornou o trabalho por vezes moroso e difícil, muitas vezes sendo realizadas compatibilidades de maneira manual. Talvez essas questões fossem facilmente resolvidas com a utilização de um SIG, adaptado e calibrado às necessidades dos questionamentos iniciais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, P. M. , Cities and regions as self- organizing systems models of complexity, Gordon and Breach Science Publishers, 1994.

ALLEN, P. Self Organization in the Urban Sistem in Allen, P.; Schieve, W. C. Self organization And Dissipative Strutures University of Texas Press, Austin, USA, 1982.

ALLEN, P. e **SANGLIER**, M. Evolucionary models of urban systems: na application to the Belgian provinces, Environment & Planning B, 1987.

ALONSO, J. A . et all, Áreas estatisticamente comparáveis do Rio Grande do Sul- 1940/1080: renda interna, Porto Alegre, FEE, 1986.

ANDRADE, T. A . e **SERRA**, R. V. ; Crescimento Econômico nas cidades médias brasileiras , IPEA, 2001.

AXELROD, R.; Advancing the Art of Simulation in the Social Sciences, Santa Fé Institute, School of Public Policy University of Michigan Ann Arbor, Michigan, USA, 1997.

BREITBACH, A. C. de Miranda; Estudo sobre o conceito de Região, Fundação de Economia e Estatística - FEE, Porto Alegre, 1997.

CALRESCO, Complexity & Artificial Life Reserch Concept Group, Introduction to complex systems theory:Basic Definition, <http://www.calresco.org>, 1999.

CARNEIRO, M. C., Regiões de Influência das cidades: rede de lugares centrais e áreas de atuação das cidades brasileiras, Rio de Janeiro, IBGE/DGEO, 1998.

CLEMENTE, A . Economia Regional e Urbana, editora Atlas S. A .; São Paulo, SP, 1994.

CORREA, R. L., O Estudo da Rede Urbana: uma proposição metodológica. IN.: Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, IBGE, ano 50, 1988.

CRHISTOFOLETTI, A. Modelagem de Sistemas Ambientais, Editora Edgard Blücher, São Paulo, SP, 1999.

ECHENIQUE, M.; Modelos matemáticos de la estructura urbana; BsAs, SIAP, i cap.; 1976.

FERREIRA, C.M. As teorias de localização e a organização espacial da economia, in. Hadda, P.R.(org) Economia Regional: teorias e métodos de análise. Fortaleza: BNB-ETENE, 1989.

FURTADO, E. M.; Automação do Ranqueamento Qualitativo de Áreas Especialmente Protegidas do Estado do Paraná através da Análise Fatorial, Curitiba, 1999.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, Cd ROM Paraná, Logística e Multimodalidade, 1999.

HARVEY, D. , Social Justice, postmodernism and the city, in Fainstein, S, & Campbell , Ed. Readings in Urban Theory; Oford: Balckwell, 1993.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, pesquisa em site, canal Cidades@, consulta por cidade.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, REGIC- Rede de Influência das Cidades, 1993.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, Estudo para a Regionalização Administrativa do Estado do Paraná, 2000.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, Base de dados BDE, consulta em site.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, Indicadores e Mapas Temáticos para o Planejamento Urbano e regional, 2002.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada , Caracterização e tendências da rede urbana no Brasil: redes Urbanas Regionais Sul/IPEA, IBGE, UNICAMP/IE/NESUR, IPARDES; Brasília, 2000.

KRAFTA, R.; A study of Intra Urban Configurational Development in Porto Alegre Brazil,1991,311p.,Cambridge: The Martin Centre for Urban Studies; PHD Thesis.

KRAFTA, R.; Modelling Intraurban configurational development, Environmental and Planning B, 1994, vol. 21, pg. 67-82.

KRAFTA, R.; Urban Convergence: morphology and Attraction, Environmental and Planning B, 1996, vol. 23, pg. 37-48.

KRAFTA, R.; Spatial Self Organization and the production of the city, Urbana 24, 1999, pg. 49-62.

KRAFTA, R.; **CONSTANTINOU**, E e **FERNANDEZ**, F.; Configuração Urbana Futura: Padrão e Mudança, VII Encontro Nacional da ANPUR, Porto Alegre,2000.

KRAFTA, R.; **NETTO**, V. M; Segregação Dinâmica Urbana: Modelagem e Mensuração,VII Encontro Nacional da ANPUR, Porto Alegre,2000.

LANDIS, J. e **ZHANG**, M., The second generation of the California urban futures model. Part I: Model logic and theory, University of Califónia at Berkeley, 1998.

LEÃO, I. Z. C. C., **LOURENÇO**, G. M. Tendências da economia Brasileira e Paranaense – 1995/2005 , Revista Paraná Desenvolvimento, Curitiba, 1995.

MAGALHÃES, F. , Agentes Sociais no Paraná, Revista Paraná Desenvolvimento, Curitiba, 1995.

MANZAGOL, C., La localisation des activités spécifiques.in Bailly, A; Ferras, R., Pumain, D.(orgs) Encyclopédie de géographie, Paris, Economica, p.471-496.

MARQUES, A . G.; Modelos de Regionalização Administrativa através de um sistema espacial de suporte à decisão, dissertação de mestrado defendida junto ao PROPUR, 2000.

PARANACIDADE, Região da Associação dos Municípios do Setentrão Paranaense-AMUSEP: Características e Perspectivas de Desenvolvimento, Curitiba, 1999.

PORTUGALLI, I. Self organization Cities, Futures vol. 29, n. 4/5. P. 353-380, 1997.

RICHARDSON, H. W. ; Economia Urbana, Interciência, Rio de Janeiro, 1978.

SCHUSCHNY, A .Estudio del Medio ambiente desde las ciencias de la complejidad. In :SIS temas ambientales complejos, herramientas de análisis espaciales. Buenos Aires, EUDEBA-CEA- Centro de Estudios Avanzados. 1.ed., 1998.

SEDU – Secretaria Especial do Desenvolvimento Urbano da Presidência da República, SNIU- Sistema Nacional de Indicadores Urbanos, 2002.

SPINELLI, J., Configuração Espacial e Valor do Solo Urbano- O Caso de Bento Gonçalves-RS dissertação de mestrado defendida junto ao PROPUR, 1997.

TAVARES, H.M.; Desenvolvimento Endógeno, novos desequilíbrios e a necessidade de políticas regionais; IPPUR- Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano Rio de Janeiro, 1999.

TERUYA, D. Auto Organização no âmbito econômico e geográfico: Contribuição para os estudos urbanos e regionais, Dissertação de mestrado defendida junto ao PROPUR. Porto Alegre, 2000.

THUNNEN, J. H. von, Isolated state. Oxford, Pergamon Press, 1966.

VILLAÇA, F.; Espaço Intra Urbano no Brasil, São Paulo, Studio Nobel, FAPESP: Lincoln Institute, 1998.

WEBER, A . , The Growth of cities i the 19 century. New York, Macmillan, 1899.

WEGENER, M.; Operacional Urban Models, State of Art, Journal of the American Planning Association, vol.60, n.1, Chicago, Winter 1994.

WEGENER, M., **BOKEMANN**, D.; Socio Economic and Spacial Impacts of Trans European Transport Networks, <http://irpud.raumplanung.uni-dortmund.de>; 2000.