TEXTOS NEPO 29

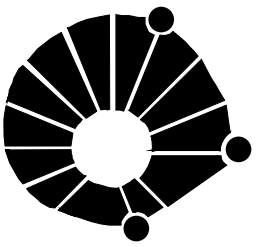
SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS(GIS): UM NOVO INSTRUMENTO PARA OS ESTUDOS DEMOGRÁFICOS

O GIS COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE

José Marcos Pinto da Cunha
Alberto Jakob

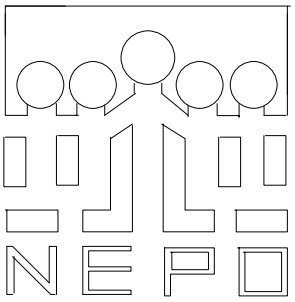
APUCAÇÃO DOS GIS AO CASO DA REDISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO

José Marcos Pinto da Cunha
Rosana Baeninger



UNICAMP

NÚCLEO DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO – NEPO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS – UNICAMP
setembro/1994



Núcleo de Estudos de População – NEPO
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
Caixa Postal 6166 – CEP: 13.081
Campinas, SP – BRASIL

REITOR
José Martins Filho

VICE-REITOR
André Maria Pompeu Villalobos

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO
José Tomas Vieira Pereira

PRÓ-REITOR DE PÓS-GRADUAÇÃO
Hermógenes de Freitas Leitão Filho

PRÓ-REITOR DE PESQUISA
Carlos Henrique de Brito Cruz

PRÓ-REITOR DE DESENVOLVIMENTO UNIVERSITÁRIO
José Tadeu Jorge

PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO E CULTURA
Archimedes Perez Filho

COORDENADORA DO NÚCLEO DE ESTUDOS DE POPULAÇÃO
Maria Coleta Ferreira Albino de Oliveira

Ficha Catalográfica

Cunha, José Marcos Pinta.

Sistemas de informações geográficas(GIS): um novo instrumento para os estudos demográficos/José Marcos Pinto da Cunha. Alberto Jakob. – Campinas: NEPO/UNICAMP, 1994.

(Textos NEPO, 29)

Conteúdo: Parte I O GIS como ferramenta de análise. José Marcos P. da Cunha. Alberto Jakob. – Parte II Aplicação do GIS ao caso da redistribuição espacial da população. – José Marços Pinto da Cunha. Rosana Baeninger.

1. Distribuição espacial – São Paulo. 2. Metodologia – Dados georreferenciados. I. Jakob, Alberto. II. Baeninger, Rosana. III. Título. IV. Série.

INDICE PARA. CATALOGO SISTEMÁTICO

1. Distribuição espacial – 301.32
2. Metodologia – Dados – 301.32

SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS (GIS): UM NOVO INSTRUMENTO PARA OS ESTUDOS DEMOGRÁFICOS

O GIS COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE

José Marcos Pinto da Cunha
Alberto Jakob

APUCAÇÃO DO GIS AO CASO DA REDISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO

José Marcos Pinto da Cunha
Rosana Baeninger

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....5

I. O GIS COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE: FILOSOFIA E APLICAÇÃO.....8

II. APLICAÇÃO DO GIS AO CASO DO PROCESSO DE REDISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERíODO 1960/1991.....16

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS 51

IV. REFERÊNCIAS 52

APRESENTAÇÃO

Esta publicação visa apresentar uma importante ferramenta para os estudos populacionais: os "Sistemas de Informações Geográficas" (Geografic Information Systems – GIS).

As atividades desenvolvidas nesse campo, até o momento no NEPO, têm permitido não apenas significativos avanços no conhecimento desta tecnologia, mas, sobretudo, vislumbrar inúmeras aplicações de interesse na área demográfica.

A tecnologia do GIS vai mais além dos softwares capazes de realizar mapeamentos de variáveis no espaço a partir de dados pré-elaborados; sua capacidade de associar ao mesmo tempo informações geográficas a um banco de dados multidisciplinar é o que o torna mais poderoso e de grande utilidade potencial.

O primeiro texto desta publicação apresenta os principais conceitos e a filosofia do G/S, especificando as características próprias do software utilizado (ARC-INFO). No segundo texto, como um primeiro exercício de aplicação dessa ferramenta, analisa-se o processo de redistribuição espacial da população no Estado de São Paulo. A visualização da dimensão espaço/tempo expressa nos mapas permitiu identificar aspectos interessantes desse processo.

RESUMO

Esta publicação visa apresentar uma importante ferramenta para os estudos populacionais: os Sistemas de Informações Geográficas – GIS. Estudos recentes desenvolvidos no NEPO/UNICAMP têm propiciado o conhecimento desta tecnologia, suas potencialidades no campo da demografia e sua aplicação em pesquisas futuras. Como um primeiro exercício de aplicação desta ferramenta elegeu-se o processo de redistribuição espacial da população no Estado de São Paulo.

ABSTRACT

The aim of this publication is to present the important tool for the population studies: the Geographic Information Systems – GIS. Recent study begun in NEPO/UNICAMP has propitiated the acknowledge of this technology, its potentiality in demographic field, and application in futures researches with the implementation of this system. As a first application exercise of this tool, has been used in the making of issue maps referents of the space redistribution process of the population in São Paulo State.

SUMÁRIO

O QUEÉ UM GIS.....9

A METODOLOGIA DE TRABALHO EMPREGADA.....11

A ESTRUTURA E FUNCIONAMNETO DO SOFTWARE ARC-INFO.....12

I. O GIS COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE: FILOSOFIA E APLICAÇÃO

José Marcos Pinto da Cunha*
Alberto Jakob**

* Demógrafo da Fundação SEADE – NEPO/UNICAMP.
** Bolsista de Iniciação Científica (CNPq), NEPO/UNICAMP.

O QUE É UM GIS?[1]

Talvez a melhor forma de se chegar a um entendimento sobre o significado de um GIS é diferenciando-o dos sistemas computacionais de elaboração de mapas (os chamados CAMs – Computer-Aided Mapping Systems ou, mais genericamente, os CADs – Computer-Aided Design). Embora um GIS possa também criar mapas com as mais distintas configurações em termos de escala, projeção, cores etc., sua concepção vai muito além deste simples aplicativo.

A filosofia de um GIS consiste em armazenar e organizar os dados de forma a obter não apenas um mapa "stricto-sensu'\ mas sim uma base de dados arranjada, de tal maneira que os dados espaciais e os atributos ligados às localizações sejam facilmente relacionados.

> A GIS does not store a map in any conventional sense,·nor does it store a particular image or view of a geographic area. lnstead, a GIS stores the data from which you can create the desired view, draw to suit a particular purpose (ESRI, 1990, p. 1-9).

De maneira simplificada, pode-se dizer que um GIS permite estabelecer uma "ligação" direta e imediata entre um conjunto de dados e sua localização no espaço; sua essência, portanto, consiste na possibilidade de se realizar operações espaciais com as informações disponíveis.

Nesse sentido, um dos principais requerimentos para a caracterização de um GIS é, justamente, a capacidade interna de relacionar uma base de dados com informações sobre certos atributos de interesse e suas localizações no espaço. Se estas bases são múltiplas e referidas a vários temas (condições socioeconômicas, meio-ambiente, relevo, características demográficas etc.), o GIS, usando a geografia como uma chave comum, pode relacioná-las de maneira automática através de procedimentos de análise espacial apenas disponíveis neste tipo de software.

[1] Esta seção baseia-se, em grande medida, no conteúdo da extensa documentação que acompanha o software ARC-INFO gentilmente doado ao NEPO pela ESRI (Environmental Systems Reaserch, Inc.) do Estado da Califórnia, USA.

Como será visto, com esta ferramenta, a análise de dados georreferenciados toma-se uma tarefa das mais simples em comparação com os procedimentos alternativos que trabalham de forma independente as informações geográficas e os atributos *(features)* deste espaço.

A partir do uso de um GIS seria possível, portanto, responder questões do tipo: O que ocorre em determinada área? Onde acontece determinado evento? O que mudou em um certo período de tempo? Existem padrões espaciais de ocorrência de determinado evento? O que poderia acontecer em uma área se uma de suas características fosse modificada? Como se comporta a relação entre certos eventos segundo as características de sua localização espacial?

Enfim, várias perguntas deste tipo poderiam ser respondidas. Aliás, acredita-se que, justamente neste campo de descobertas, surgirão os maiores desafios para os trabalhos pioneiros na área de demografia. Além das contribuições analíticas, tais estudos contribuirão no sentido de, paulatinamente, descobrir novas aplicações e soluções para o uso cada vez mais eficiente desta ferramenta.

Segundo os especialistas da área, a definição de um GIS não deveria se ater apenas ao aspecto do software. Além deste, a organização de um Sistema de Informações Geográficas envolveria também equipamento, dados e pessoal devidamente treinado. Segundo o ESRI (1990) um GIS seria descrito como:

> "An organized col/ection of computer hardware, software, geographic data, and personnel designed to efficiently capture, store, update, manipulate, analyse, and display ali forms of geographically referenced information" (p. 1-2).

Não é tarefa das mais fáceis cumprir todos estes requisitos, sobretudo no que se refere a equipamento, pessoal especializado e dados geográficos. No caso específico do NEPO estes três fatores, principalmente o último, têm limitado muito o desenvolvimento das pesquisas nesta área. A pouca disponibilidade de cartografias digitalizadas sobre os mais variados aspectos vinculados ao espaço (divisões político-administrativas, relevo, rios, estradas, uso do solo etc.) impedem muitas aplicações de interesse no campo dos estudos de população. Por este motivo, um desafio importante a ser encarado é a constante preocupação de criação, manutenção e atualização dos bancos de dados (espaciais ou de atributos), sem o qual o projeto de incorporação e uso de um GIS em todo seu potencial ficaria duramente comprometido. Em outras palavras, não basta saber esta ou aquela possibilidade operativa do software se não existirem dados ou cartografias necessárias para a sua aplicação.

Não obstante as várias dificuldades a serem enfrentadas para a implementação de

um GIS na rotina de pesquisa, muito pode ser feito com, relativamente, poucos recursos. De certa forma, é o que se pretende mostrar com esta publicação. O mais importante a resgatar é que, com esta nova tecnologia, ganha-se um grande reforço para a incorporação definitiva do espaço às análises demográficas, sobretudo àquelas onde este elemento tem uma importância fundamental, como a migração, ou de forma mais generalizada, a redistribuição espacial da população.

As vantagens de se incorporar esta dimensão à análise demográfica são inquestionáveis, seja pelo fato de que o espaço, de certa forma, é forjado pelas dinâmicas econômica, social e populacional de uma sociedade, ou simplesmente porque, grosso modo, representa uma das maneiras de se controlar a heterogeneidade de um determinado território. Na verdade, em muitos estudos, a consideração do espaço enriquece sobremaneira os resultados e conclusões ao ampliar a visualização e diferenciação do fenômeno estudado, abrindo, portanto, novas alternativas para sua compreensão.

A METODOLOGIA DE TRABALHO EMPREGADA

Tomados apenas como um produto final, os mapas analisados na próxima seção não refletem o processo de trabalho relativo à suas elaborações. Por isso mesmo, que, quando apreciados pelo leitor, poderão não representar novidade alguma enquanto metodologia, já que, a princípio, ficaria a impressão de que estes mesmos mapas poderiam ser gerados pelos meios convencionais. Uma análise mais detalhada do conteúdo destas figuras, permitindo uma avaliação mais cuidadosa da dificuldade de construí-las, certamente fará com que esta opinião seja rapidamente mudada.

Na verdade, tendo em vista as limitações da base de dados cartográficos que se dispunha, a aplicação realizada limitou-se à confecção de mapas temáticos os quais, a princípio, poderiam ser feitos com a ajuda de algum pacote estatístico ou tabular (no caso do cruzamento de informações), de um CAM, ou mesmo do trabalho manual (elaboração do mapa). É fácil imaginar o enorme tempo – além do risco de erros – que seria dispendido no caso em que o trabalho de mapeamento fosse feito de forma manual, uma vez que os mapas se referem ao Estado de São Paulo e, portanto, envolvem quase 6(X) municípios. Mesmo no caso do uso de um CAM, a cada mapa dever-se-ia gerar e incorporar ao programa um novo conjunto de dados que, mesmo representando um avanço com relação ao procedimento anterior, demandaria um certo tempo. Ainda assim, neste caso, deixar-se-ia de contar com várias outras facilidades de análise espacial dos dados.

Já com o software empregado neste estudo (ARC-INFO), uma vez construída a

base de dados de atributos, estes podem ser manipulados de qualquer forma (cruzados, transformados, reagrupados etc.) e, imediatamente, representados em mapas, uma vez que estão ligados de maneira lógica às áreas, as quais se referem.

De fato, uma vez superada uma etapa prévia – relativamente trabalhosa – de preparação da base de dados e, sobretudo, de treinamento para a utilização de um software pouco amigável[2] com muitas possibilidades, a análise georreferenciada dos dados faz-se de forma rápida e automática.

Além dessa grande vantagem, o uso do ARC-INFO possibilita uma interação passo a passo entre o pesquisador e os dados que vão sendo gerados e mapeados, o que facilita sobremaneira a análise. Assim, evita-se o desconforto advindo das dificuldades de visualização e interpretação de mapas terminados contendo todas as informações em conjunto.

Outra virtude deste aplicativo é que uma vez identificada uma determinada área tem-se à mão, imediatamente para eventual consulta, todos os dados disponíveis para a mesma, independentemente de que estes tenham sido ou não mapeados. Ou seja, existe uma perfeita relação entre os elementos cartográficos e os dados a eles referidos.

A ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DO SOFTWARE ARC-INFO

O nome ARC-INFO resume muito bem a estrutura de um GIS. "ARC" refere-se à base de dados que guarda "onde" estão os atributos no espaço; uma menção a “arco”, denominação técnica para as semiretas traçadas para representar entidades cartográficas como linhas (rios, estradas etc.) ou bordas de uma área (divisões administrativas, lagos etc.). "INFO" seria a base de dados que contém os atributos propriamente ditos e como estes se relacionam entre si. No módulo ARC são identificadas, basicamente, três tipos de entidades: pontos, linhas e polígonos. A cada um destes elementos, por sua vez, corresponderá um banco de dados associado.

No ARC-INFO, cada conjunto destas entidades espaciais e seus respectivos bancos de dados de atributos recebe o nome de Cobertura *(Coverage),* ou seja Mapas *(Layers)* que representam alguma característica espacial.

Os Mapas ou Coberturas mais comuns são os de polígonos, que nada mais são do que arcos interligados formando uma área. Um exemplo deste tipo é o mapa do Estado de São Paulo aqui utilizado, onde os polígonos são os municípios. Menos comuns são os mapas de linhas, que podem conter rios, estradas de rodagem, cercas, muros etc. Tem-se

[2] O ARC-INFO disponível para Workstation tende a facilitar muito a interação com o usuário. No caso do NEPO utiliza-se a versão para PC que não possui *menus*, muito embora apresente um módulo de programação (SML) que permite a construção destes últimos. De qualquer forma, somente se chega a este estágio após conhecer bem o software em sua forma original.

também as *coverages* de pontos, que poderiam ser minas de energia, postes de luz, bueiros, edifícios etc.

A estrutura do ARC-INFO não permite que uma cobertura contenha mais de um tipo de atributo espacial, na medida em que para cada um deles o programa cria uma tabela específica. Todas as informações sobre o atributo são colocadas nesta tabela, chamada PAT (Polygon ou Point Attribute Table) ou AAT (Are Attribute Table). Assim, cada tipo de atributo é separado em uma cobertura, de forma a se obter informações mais detalhadas sobre cada um deles.

No sistema operacional DOS, a Cobertura aparece na forma de um subdiretório. Dentro, têm-se algumas tabelas de dados, como AAT ou PAT, TIC, BND, LAB, PAL etc. A tabela BND contém informações sobre os arcos: onde o arco começa em que direção vai, qual o polígono à esquerda, qual a direita etc. A tabela TIC contém as coordenadas dos Tics. que são pontos de referência no mapa que correspondem a observações feitas sobre algumas coordenadas reais no espaço. É a partir destes pontos que se pode referenciar todo o mapa em termos de coordenadas geográficas. Já as tabelas PAT ou AAT contêm a área, perímetro e identificador dos pontos ou arcos (polígonos), além de todas as informações (atributos) disponíveis sobre eles. Por exemplo, as características demográficas e socioeconômicas de áreas (polígonos); vazão, largura etc. dos rios (arcos); ou ainda, tipo e tamanho no caso de indústrias (ponto). Assim, quando selecionamos um polígono do mapa, toda a informação contida na tabela PAT é mostrada na tela. O polígono é selecionado com um 'click' no botão do "mouse" em qualquer ponto em seu interior[3].

No ARC-INFO existem também mecanismos para selecionar polígonos por meio de uma expressão lógica, que envolva seus atributos associados. Por exemplo, áreas com taxa de crescimento maior que um certo valor ou mortalidade infantil elevada etc. Os polígonos selecionados podem, então, ser destacados com cores diversas para melhor visualização e apreciação. O número de polígonos selecionados também é fornecido imediatamente pelo programa.

Quando se tem diferentes tipos de informações, tais como hidrografia de um município, geologia, elevação, altitude, dados demográficos, pode-se obter diferentes tabelas, cada uma com um tipo de informação, e juntá-las à tabela PAT, apenas temporariamente por meio de um item igual (identificador do polígono). Isto permite uma maior agilização do processo de seleção de polígonos, além de uma melhor otimização da

[3] Ai também reside uma das grandes diferenças entre o GIS e o CAD, que também permite armazenar informações sobre as entidades. Ocorre que no ARC-INFO, uma vez construída a topologia, ou seja, após o software ter identificado as entidades (ponto, arco ou polígono) e seus atributos associados (depois de dar inteligência ao mapa), as informações da tabela PAT são acessados de qualquer ponto da entidade (no caso polígono ou arco) e não de um único ponto como acontece no CAD.

área ocupada pelas tabelas, pois sempre se sabe onde estão as infamações desejadas.

Embora seu módulo INFO esteja preparado para gerar, manipular e atualizar um banco de dados, o software em questão possui uma interface automática com outro gerenciador de dados muito mais eficiente, o DBASE. Na verdade, por suas qualidades, o uso deste último é recomendado inclusive pelos próprios membros do ESRI, fabricante do ARC·INFO. Contudo, o INFO é útil para algumas tarefas imediatas, como, por exemplo, corrigir um dado que se constatou errado no exato momento da criação dos mapas temáticos.

Pode-se, também, criar novos mapas a partir de outros, como dividir uma cobertura dos municípios de um Estado em regiões, e adicionar novas informações somente a estes novos mapas, o que permitiria realizar uma análise mais específica para a área de interesse.

Uma das mais importantes características de um GIS é a possibilidade que o mesmo permite de se efetuar as análises geográficas com os dados. Tais análises são as que podem comprovar ou revelar relações existentes entre as informações recolhidas, tendo como base o referencial do espaço geográfico.

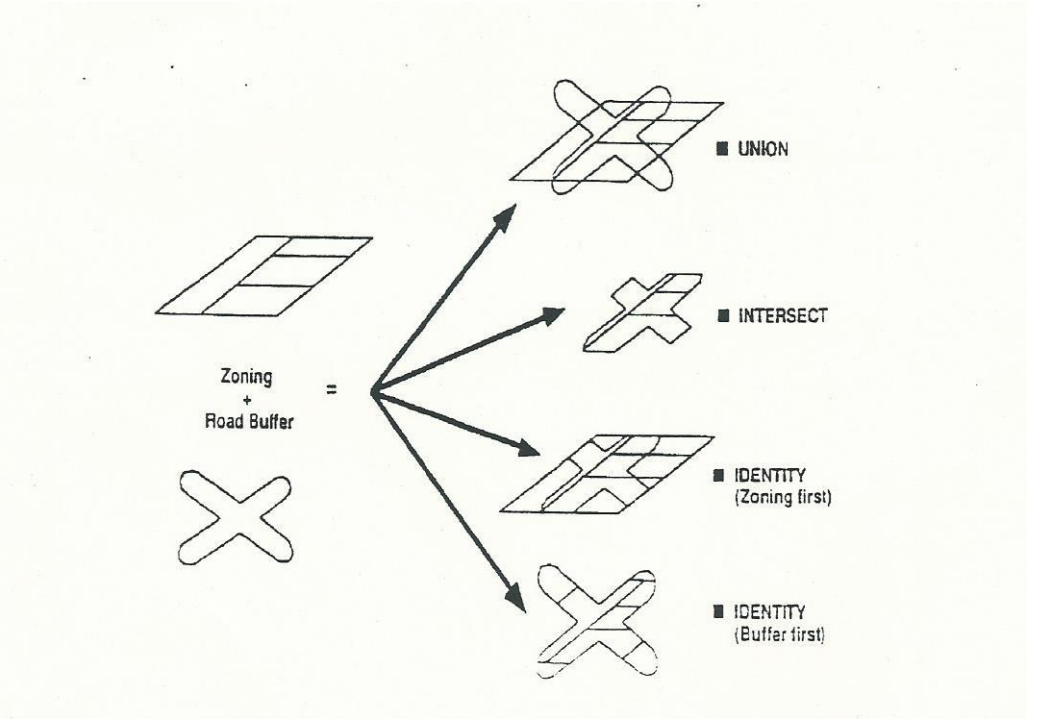
No ARC-INFO, várias são as facilidades para este tipo de tarefa que poderiam ser divididas em duas modalidades: operações espaciais e análise tabular. Enquanto no primeiro caso, as operações disponíveis permitem combinar Coberturas, no segundo, as funções possibilitam a manipulação da base de dados.

a) Operações Espaciais:

i) *Buffers:* a tradução como "Área de influência" é a que melhor define esta operação, cuja função é estabelecer uma área que "circunda" uma determinada característica geográfica (ponto, linha ou polígono). Em geral, o "Buffer" ou "Zona de Buffer" é usado para determinar proximidade espacial.

ii) *Overlay:* é uma operação que permite criar uma nova Cobertura a partir da "sobreposição" de duas outras pré-existentes, ou seja, cria uma nova base de dados onde são agregados os dados (atributos) das duas Coberturas. No ARC-INFO existem três modalidades de Overlay: União *(Union)*, Intersecção *(Intersect)* e Identidade *(Identity).*

Esta operação requer uma Cobertura "Base" que, necessariamente, deve ser de polígonos, e uma outra, a ser sobreposta que pode ou não ser do mesmo tipo (chamada, Cobertura de "Entrada"). No caso da União somente Coberturas de polígonos podem ser sobrepostas, enquanto na Intersecção e Identidade podem também ser consideradas Coberturas de pontos e linhas. A figura abaixo demonstra esquematicamente as operações.



Como se nota, na Cobertura resultante a partir da **União** permaneceriam intactas tanto a Cobertura Base como a de Entrada. Na **Identidade** ficaria completamente preservada a Cobertura de Entrada, e apenas a parte da Base coincidiria com aquela. Já na **Intersecção,** apenas seriam consideradas as partes nas quais ambas as Coberturas coincidem.

Deve-se frisar que todas as possibilidades de análise vêm acompanhadas de uma gama enorme de recursos visuais em termos de cores, retículas etc., que facilitam enormemente a análise dos mapas e representações obtidas. Por último, vale a pena destacar a existência de um módulo de edição com várias funções que dão ao usuário do ARC-INFO ferramentas adequadas para correções e até mesmo para confecção de cartografias digitalizadas.

Dito isso, vê-se que o GIS é uma ferramenta muito poderosa para qualquer projeto 4ue tenha espaço como um elemento de importância analítica. Sua eficiência, rapidez e potencialidades para análise de dados georreferenciados surgem como um grande aliado dos estudiosos das mais diferentes áreas. No caso da Demografia, acredita-se que ainda muito se poderá avançar, a fim de se conhecer as várias aplicações deste software, muito embora já se possa vislumbrar o salto qualitativo que a utilização desta nova tecnologia deverá significar para os estudos populacionais.

II. APLICAÇÃO DO GIS AO CASO DO PROCESSO DE REDISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA POPULAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO NO PERÍODO 1960/1991

José Marcos Pinto da Cunha*
Rosana Baeninger**

* Demógrafo da Fundação SEADE – NEPO/UNICAMP.
** Socióloga – NEPO/UNICAMP

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....18

UM DIAGNÓSTICO DAS TRANSFORMAÇÓES NO PERÍODO 1960/1991.....19

Participação relativa da população no Estado.....19

Taxas de crescimento da população urbana e rural.....24

Categorias de tamanhos de municípios.....28

OS RESULTADOS DO CENSO DEMOGRÁFICO DE 1991.....38

Distribuição relativa da população.....38

Taxas de crescimento da população total.....39

Taxas de crescimento da população urbana.....44

Taxas de crescimento da população rural.....44

As cidades paulistas.....48

INTRODUÇÃO

Como um primeiro exercício de aplicação do GIS, elegeu-se a temática referente ao processo de redistribuição espacial da população no Estado de São Paulo, no período 1960/1991. As transformações econômicas e sociais ocorridas nesse período imprimiram novas características e tendências aos movimentos migratórios, contribuindo para uma nova configuração dos espaços regionais. Nesse sentido, a possibilidade de utilização dos GIS, como um recurso metodológico, permitiu visualizar a dimensão espaço/tempo no processo de redistribuição da população paulista nos últimos trinta anos.

Os anos 70, como se sabe, foram decisivos no processo de desenvolvimento econômico do interior do Estado. O processo de interiorização da indústria paulista contribuiu para a expansão e consolidação dos centros industriais do Interior; incentivos governamentais foram investidos em regiões como Campinas, Ribeirão Preto, Santos, São José do Rio Preto, Bauru, propiciando expressivos fluxos migratórios, que partiam também da Região Metropolitana para essas localidades.

De acordo com o Censo Demográfico de 1991, o Estado de São Paulo em seu conjunto apresentou uma diminuição em seu ritmo de crescimento populacional, se comparado com décadas anteriores. Em 1970, a população total do Estado era de 17,7 milhões de habitantes, passando para 25 milhões em 1980, portanto um crescimento absoluto na ordem da 7,3 milhões de habitantes e uma taxa de crescimento de 3,49% a.a., no período 1970/80. Em 1991, a população estadual registrou 31,5 milhões de habitantes, apresentando uma diminuição em sua taxa de crescimento (2,12% a.a. no período 1980/91) e também em seu crescimento absoluto, que foi de 6,5 milhões de habitantes no período. Apesar do decréscimo no ritmo de crescimento da população paulista, sua taxa de crescimento foi superior à registrada para o Brasil (1,89% a.a.) e para a Região Sudeste (1,68% a.a.).

No contexto intra-estadual, o Interior chegou a exibir taxa de crescimento populacional mais elevada que a Região Metropolitana de São Paulo: 2,38% a.a. e 1,86% a.a., respectivamente, sendo que as regiões mais dinâmicas do Interior, localizadas, sobretudo no eixo Campinas-Ribeirão Preto, seguiram registrando as taxas mais elevadas, porém inferiores às da década passada.

Assim, os anos 80 consolidaram a tendência, que já se delineava nos anos 70, de uma relativa desconcentração populacional no Estado, para a qual contribuíram não apenas a intensificação do processo de redistribuição interna da atividade econômica, mas também a expressiva mudança no padrão migratório anterior, calcado na

importância da migração interestadual. As análises georreferenciadas que se seguem fornecem uma visão espacial do processo de desconcentração populacional paulista.

UM DIAGNÓSTICO DAS TRANSFORMAÇÕES NO PERÍODO 1960/1991

Participação Relativa da População no Estado

Uma das formas mais elementares de se analisar a redistribuição espacial da população em um determinado território é avaliar a variação da participação relativa das diferentes subáreas que o formam. Assim, do acompanhamento dos ganhos ou perdas relativas de população destas várias unidades espaciais pode-se elaborar um diagnóstico elucidativo do processo em questão.

No caso do Estado de São Paulo, segundo critérios político-administrativos, pode-se optar pelas seguintes unidades de análise: as regiões administrativas (13 ao todo), as regiões de governo (43), ou os municípios (572)[4], sendo que a decisão por uma delas implica em níveis distintos de detalhamento e, sobretudo, complexidade operacional. Nesse sentido, o uso de um GIS facilita em muito esta decisão, na medida em que permite, sem complicações, optar pelo nível municipal que, obviamente, fornece um quadro muito mais completo e minucioso do processo de redistribuição espacial da população no Estado.

O Mapa 1 resume a trajetória de cada um dos municípios paulistas no período 1960/1991 em termos de suas participações relativas na população paulista.

De maneira geral, pode-se dizer que, no Estado, as áreas que ganharam maior importância relativa, no período, estavam localizadas na parte centro-leste: na Região Metropolitana de São Paulo, nas regiões de Santos, de Caraguatatuba, de São José dos Campos, de Taubaté, de Sorocaba e no eixo formado pelas regiões de Campinas e de Ribeirão Preto, muito embora, neste caso específico, os maiores ganhos tenham ocorrido na primeira. Para se ter uma ideia da importância dessas áreas, dos 177 municípios que aumentaram seu peso relativo no período em questão, cerca de 85% situavam-se nestas regiões. Vale destacar que tal situação é bastante consistente com o processo de desenvolvimento econômico regional de cada área.

Considerando a porção oeste paulista, no entanto, os ganhos relativos ocorreram em casos bastante pontuais (em apenas 26 áreas); em geral, nos municípios

[4] Atualmente o Estado de São Paulo possui 625 municípios, contudo, neste estudo optou-se por utilizar a divisão administrativa vigente em 1980, de forma a compatibilizar as informações do Censo de 1991 com a dos Censos anteriores, para os quais não foi possível recuperar os dados específicos daqueles municípios que surgiram na década de 80 devido aos vários desmembramentos ocorridos.

de grande importância local, como Presidente Prudente, São José do Rio Preto, Bauru e Durinhos e seus respectivos entornas, ou em situações como Teodoro Sampaio, onde os efeitos da construção de hidroelétricas foram decisivos. É importante destacar, contudo, referente às perdas de peso relativo, que o número de municípios observados nessa situação na porção Centro-Leste do Estado não diferiu significativamente daquele registrado para o oeste.

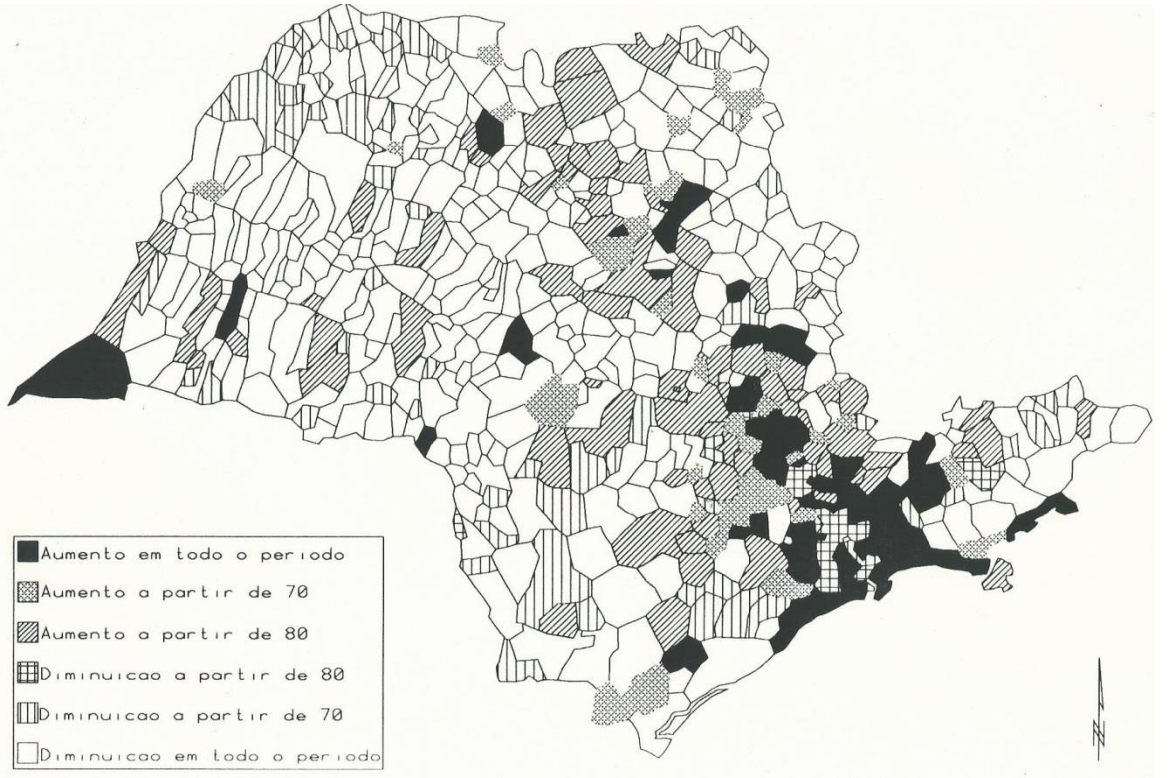
Na verdade, a grande diferença que pode ser constatada nessas duas grandes regiões consiste na distribuição geográfica destes municípios: enquanto, no primeiro caso (porção Centro- Leste), as áreas localizam-se à margem de alguns eixos muito nítidos formados a partir da Região Metropolitana de São Paulo, em direção a Sorocaba, Vale do Paraíba e a Região de Ribeirão Preto[5], no segundo caso (porção Oeste), não se percebe um padrão definido de concentração espacial.

Outra informação interessante, que se desprende do Mapa 1, refere-se a consideração do espaço e tempo de ocorrência das transformações no quadro distributivo da população paulista. Podem-se destacar os seguintes aspectos:

i) os municípios que ganharam peso populacional, em todas as décadas desde 1960, localizam-se, predominantemente, em uma área que abrange a Região Metropolitana e seu entorno mais próximo, num raio de 100 a 150 km. No interior, mais distante dessa área de abrangência, apenas alguns municípios apresentaram tal comportamento, sendo, em geral, sedes regionais;

[5] Estas áreas marginais incluem municípios das regiões de Rio Claro (mais central), São João da Boa Vista, Franca e São Joaquim da Barra (ao Nordeste), Itapetininga (ao Sul) e São José dos Campos e Guarantinguetá (ao Leste), sendo nestes dois últimos casos, predominantemente, os municípios da parte Sul das regiões localizados entre a via Dutra e Serra do Mar.

MAPA 1 – Evolução da participação relativa dos municípios na população Estadual
Estado de São Paulo – 1960-1991



Fonte: IBGE (Censos Demográficos do Estado de São Paulo 1960; 1970; 1980; 1991).

ii) boa parte daqueles que aumentaram suas participações, a partir dos anos 70 e nos anos 80, também localizam-se nesta faixa de território, muito embora já se constate um aumento significativo de municípios na Região de Bauru e, principalmente, Ribeirão Preto. Surgem, ademais, umas poucas áreas nas regiões do oeste, em especial na de Presidente Prudente;

iii) nos anos 70, as perdas de participação relativa no total estadual ocorreram com maior frequência nas regiões de Jales, Fernandópolis e Votuporanga – localizadas no extremo Noroeste do Estado – e Itapeva e Registro, ao Sul. É interessante notar que tal comportamento ocorreu nas áreas que, hoje, são as de menor crescimento econômico do Estado de São Paulo e que, por suas localizações extremas, também consolidaram suas ocupações apenas na década de 60;

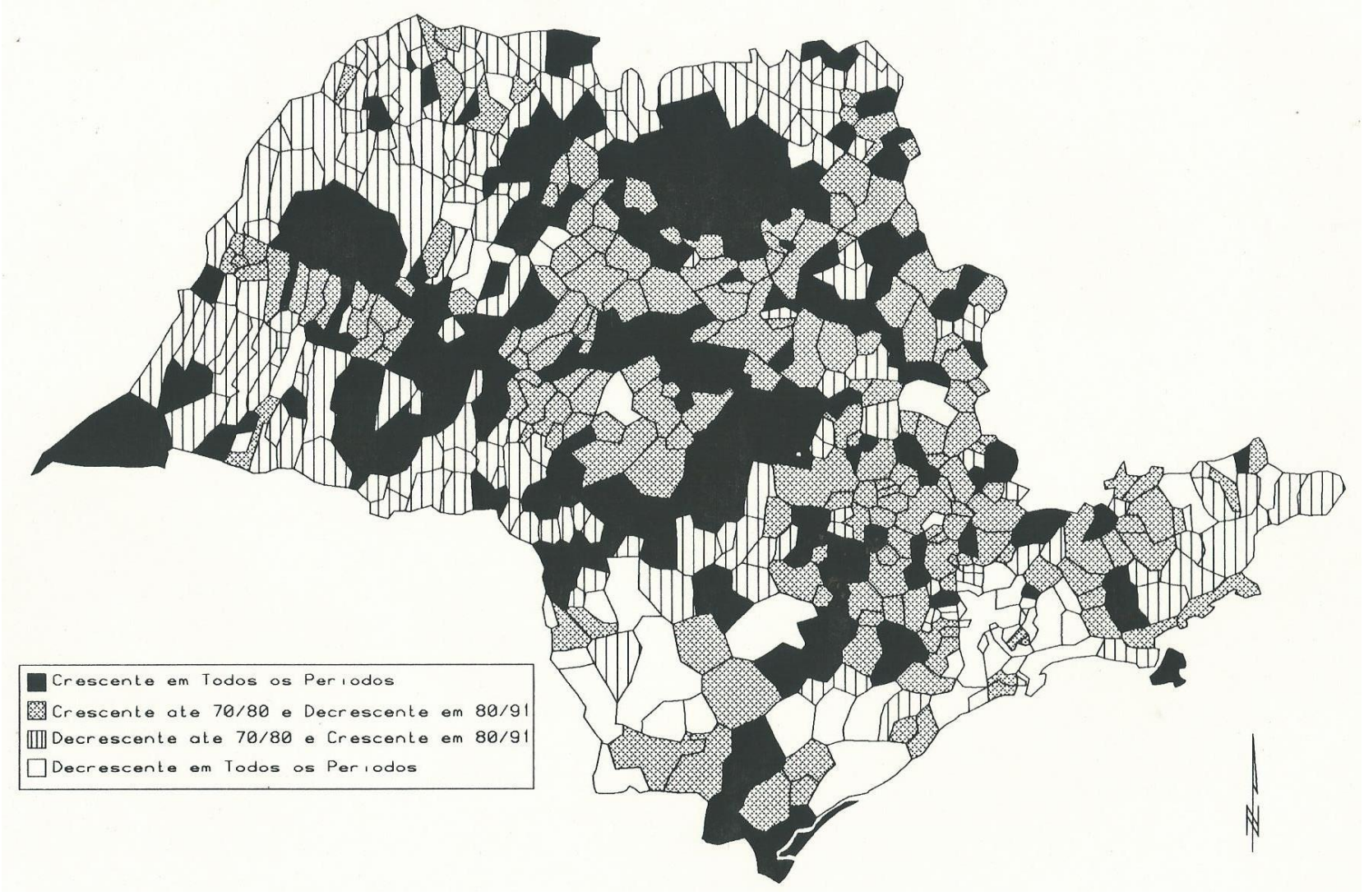
iv) finalmente, destaca-se a inflexão da tendência de crescimento do peso relativo, na década de 80, de grandes municípios como São Paulo, São Caetano do Sul e Santo André, situados na Região Metropolitana, fato dos mais representativos da desconcentração populacional que vem paulatinamente ocorrendo tanto em nível interno como externo desta região.

O Mapa 1 mostra, portanto, que ainda, nos anos 80, a desconcentração demográfica

no Estado de São Paulo limitava-se praticamente à sua porção oriental. Muito embora seja possível, mediante a apresentação desse mapa, identificar alguns focos de recuperação populacional no oeste, em tal mapa, no entanto, não foi possível captar a importante transformação que vem se delineando nesta região. Nesse sentido, o Mapa 2 é muito ilustrativo. Como se pode observar, um grande número de municípios do Oeste (171, ou seja, 70% dos municípios da região) apresentou elevação das taxas de crescimento demográfico, seja em todo o período 1960/1991 (79 municípios), seja somente a partir da década de 70 (92 municípios).

Uma contrapartida dessa situação é o comportamento observado para a Região Metropolitana de São Paulo e regiões vizinhas, cujos municípios, em sua maioria, diminuíram suas taxas de crescimento. Na Região Metropolitana de São Paulo, contudo, boa parte deste arrefecimento já tinha ocorrido nos anos 70, sendo que nas demais regiões isto só começou a ser observado nos anos 80. Esta última situação, aliás, também foi registrada na parte Central do Estado, ou seja, nas regiões de Araraquara, Jaú, Rio Claro, entre outras.

MAPA 2 – Evolução das taxas de crescimento demográfico por municípios
Estado de São Paulo – 1960/91



Fonte: IBGE (Censos Demográficos do Estado de São Paulo 1960; 1970; 1980; 1991).

Em resumo, da observação dos mapas 1 e 2 podem ser resgatadas algumas conclusões sobre o processo de redistribuição espacial da população no Estado de São Paulo:

i) pelo menos até a década de 80, manteve-se a tendência de concentração populacional na porção oriental do Estado, mais particularmente em uma grande faixa territorial que inclui a Região Metropolitana e as regiões de governo de Campinas, Jundiaí, Sorocaba, Santos, São José dos Campos, Taubaté, estendendo-se, inclusive, até Ribeirão Preto;

ii) isto não significa, no entanto, que a população tenha se redistribuído de maneira homogênea nestas áreas. Ressalte-se a existência de alguns eixos muito bem definidos que englobam proporções variadas dos municípios das regiões mencionadas. É por esse motivo que, mesmo nesta porção do Estado, podem ser constatadas áreas com dinamismo demográfico muito aquém das médias de suas regiões;

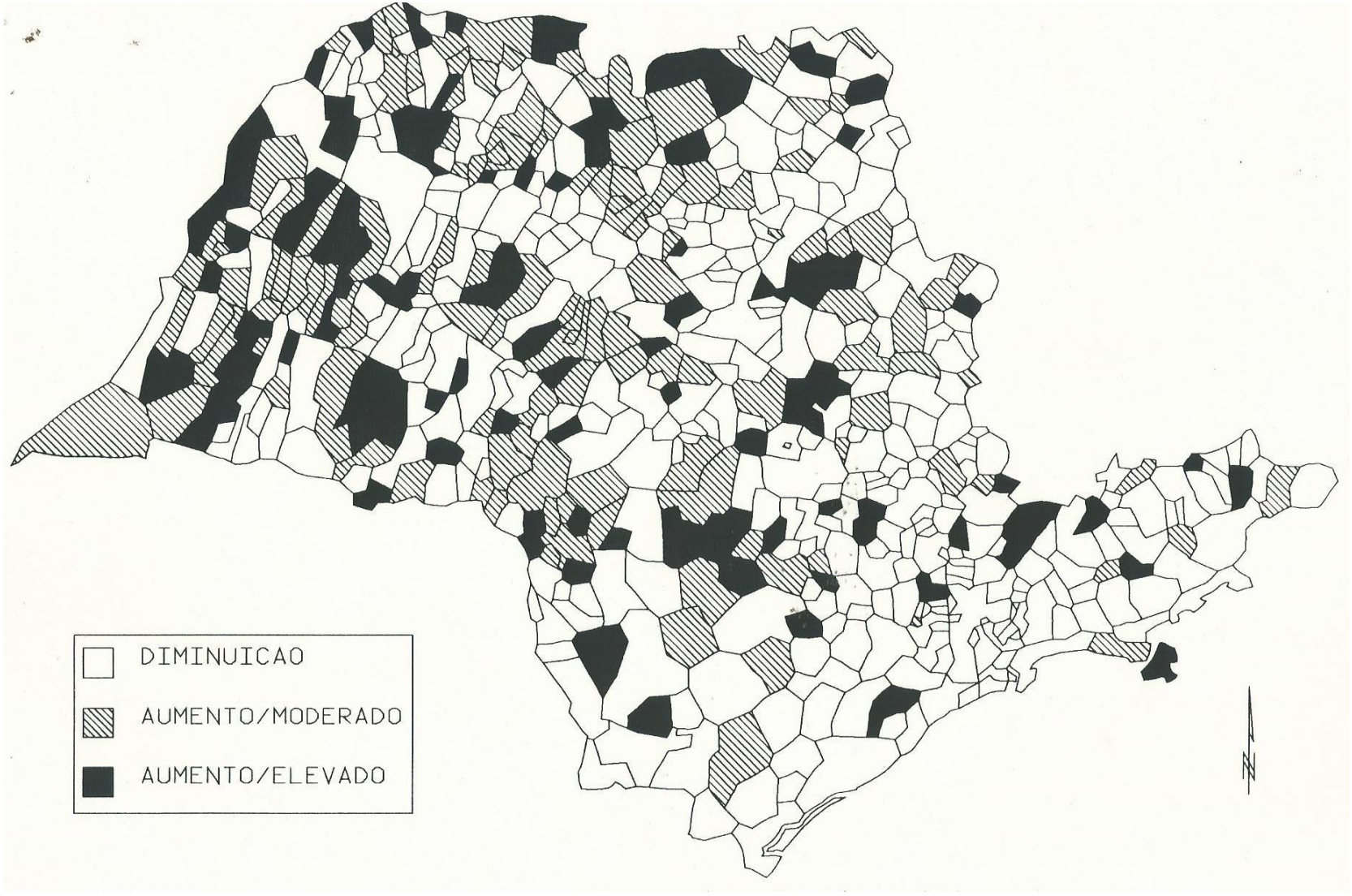
iii) a recuperação demográfica, quase sistemática, dos municípios do oeste paulista, sobretudo a partir de 80, é outra característica que deve ser ressaltada. Embora ainda longe de assumir uma posição de destaque como áreas receptoras da redistribuição espacial da população que vem ocorrendo no Estado, há indícios de que esta região venha a se incorporar cada vez mais a este processo, deixando a posição assumida desde os anos 60, que a caracterizava com grande zona de evasão populacional.

Taxas de crescimento da população urbana e rural

Nos mapas 3 e 4 pode-se avaliar a evolução das taxas de crescimento urbano e rural dos municípios paulistas no período 1970/91[6]. A partir daí podem ser feitas algumas considerações gerais.

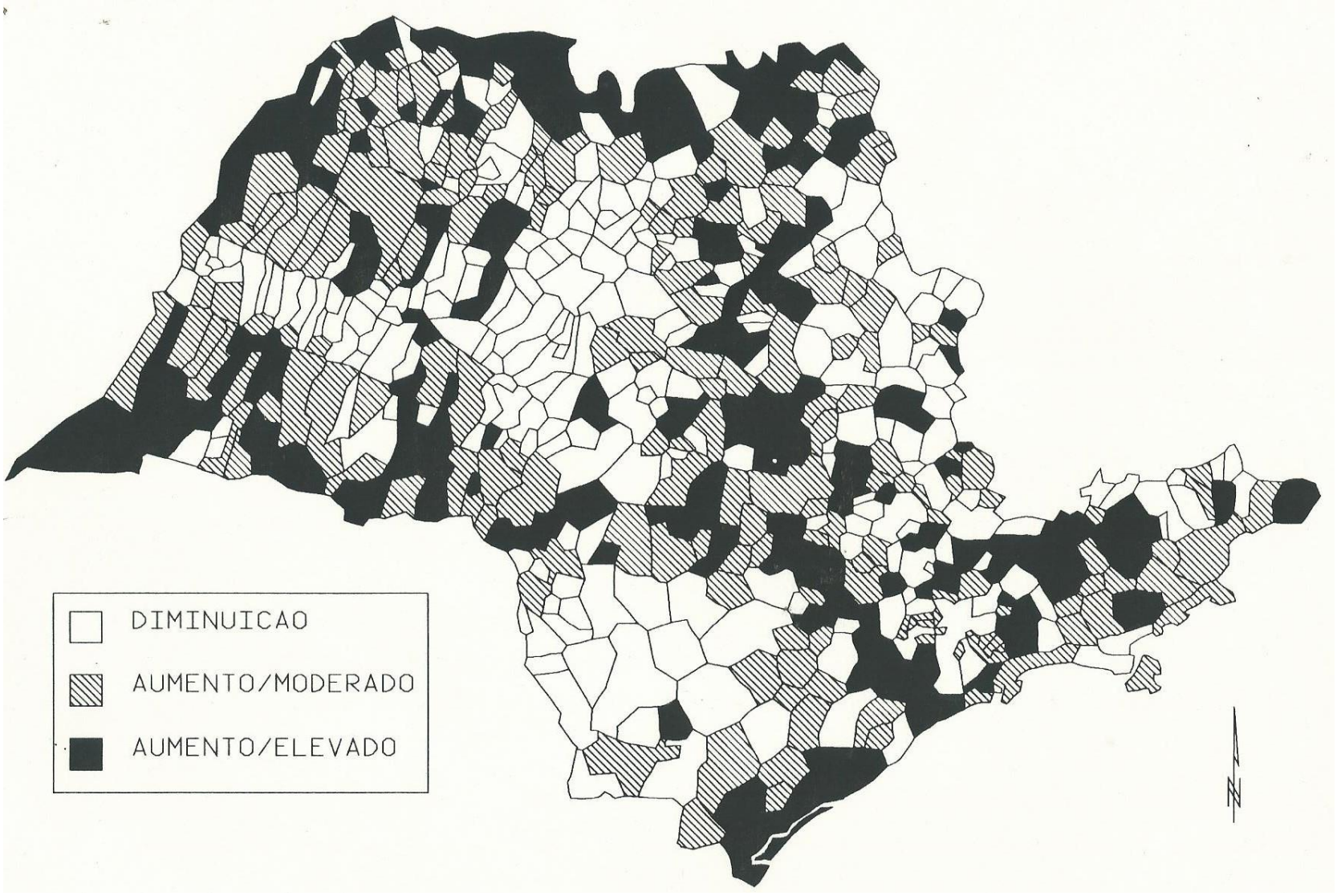
[6] Deve-se ressaltar que não se considerou a década de 60 em função da não disponibilidade da informação sobre população urbana e rural para muitos municípios que, até então, não haviam sido desmembrados.

MAPA 3 – Evolução das taxas de crescimento urbano por municípios
Estado de São Paulo – 1970/91 (*)



Fonte: IBGE (Censos Demográficos do Estado de São Paulo 1960; 1970; 1980; 1991).
(*) Não se considerou a década de 60 na medida em que os desmembramentos de municípios ocorridos em 1964 comprometeram a das informações municipais dos censos de 1960 e 1970.

MAPA 4 — Evolução das taxas de crescimento rural por municípios
Estado de São Paulo – 1970/91 (*)



Fonte: IBGE (Censos Demográficos do Estado de São Paulo 1960; 1970; 1980; 1991).
(*) Não se considerou a década de 60 na medida em que os desmembramentos de municípios ocorridos em 1964 comprometeram a comparabilidade das informações municipais dos censos de 1960 e 1970.

Quanto à população urbana, constata-se que esta diminuiu seu ritmo de crescimento em 335 municípios do Estado (60% do total), sendo que a maior parte destes está localizada na porção Centro Leste, sobretudo nas áreas da Região Metropolitana de São Paulo, Campinas e do Litoral. Mesmo na porção oeste, onde situa-se a maior parte dos municípios do Estado, os que registraram decréscimos relativos localizam-se mais próximos à área central do território paulista.

É interessante observar que cerca de 60% dos municípios, que experimentaram aumento de suas taxas de crescimento urbano (num total de 239), localiza-se no oeste paulista, sobretudo nas áreas mais extremas, expressando a tendência de recuperação demográfica desta região, a qual até os anos 70 era eminentemente expulsara de população.

Em termos do crescimento da população rural, o Mapa 4 permite visualizar aspectos interessantes. Verifica-se, nitidamente, que a diminuição das taxas ocorreu, principalmente, em uma faixa extensa de Norte a Sul, no Centro do Estado e nas regiões de Bauru, Botucatu, Catanduva, Itapetininga e Itapeva; destacam-se também: a porção nordeste, os pontos extremos das regiões de São João da Boa Vista e Ribeirão Preto, e, à Oeste, as regiões de Dracena, Adamantina e Tupã.

Por outro lado, importantes elevações das taxas de crescimento da população rural foram verificadas na Região Metropolitana de São Paulo, sobretudo no Vale do Paraíba, no eixo Campinas-Ribeirão Preto, e no Oeste Paulista, particularmente nas regiões de Presidente Prudente, Araçatuba, Jales e Andradina. Em termos gerais, a característica principal que se desprende dos mapas 3 e 4 confirma os resultados até aqui obtidos quanto à recuperação demográfica de grande parte do Oeste e da perda de força das regiões mais desenvolvidas.

Segundo os dados mapeados, no caso do Oeste, a recuperação parece ter ocorrido tanto no setor urbano quanto no rural. Como grande parte do esvaziamento experimentado nas décadas de 60 e 70 deveu-se à desruralização, a recuperação desta região passou também pelo campo, principalmente considerando que neste setor ainda se concentra a força produtiva regional.

Já a interpretação do crescimento rural nas regiões mais industrializadas e desenvolvidas mereceria maiores reflexões, sobretudo devido à heterogeneidade existente entre elas em termos das estruturas produtivas e dinâmicas demográficas. Assim, se, por um lado, a grande concentração urbana da Região Metropolitana de São Paulo, ou até mesmo de Campinas, pode estar incentivando a evasão das classes médias para áreas "rurais" mais distantes – como são os casos de condomínios fechados ou sítios – nas

regiões mais ao Norte, como Ribeirão Preto, a importância da atividade agroindustrial pode implicar em maiores possibilidades de atração e permanência do homem vivendo em áreas oficialmente denominadas rurais[7].

Categorias de tamanhos de municípios

A evolução demográfica até aqui descrita tem seu rebatimento direto na rede urbana estadual, que se reestrutura e se transforma rapidamente. Nesse sentido, um aspecto interessante a ser abordado refere-se às mudanças ocorridas no tamanho dos municípios segundo suas localizações.

As informações sumarizadas no Mapa 5 evidenciam que 430 municípios paulistas não mudaram de tamanho no período 1960/91. Destes, 83% permaneceram abaixo dos 20 mil habitantes ("pequenos"), sendo o restante dividido entre os "intermediários" (20 a 50 mil) e "médios/grandes" (mais de 50 mil), cujas proporções foram de 9,5% e 7,2% no total dos municípios do Estado, respectivamente.

Em termos de suas localizações, observa-se que mais da metade dos municípios que permaneceram "pequenos" encontra-se na porção oeste do Estado, sendo que os demais estão distribuídos principalmente, nas regiões do Vale do Ribeira, do Vale do Paraíba e em uma faixa que vai desde a região de Sorocaba até Ribeirão Preto.

Outro aspecto interessante pode ser obtido a partir do mapeamento dos ganhos ou perdas relativas na população estadual dos municípios classificados segundo o tamanho[8]. Dessa forma, pode se ter uma visão não apenas do papel de cada uma das categorias na redistribuição espacial da população, mas também das especificidades geográficas existentes quanto a participação das mesmas nesse processo. Nesse sentido, foram construídos os mapas 6, 7 e 8 para cada um dos períodos intercensitários entre 1960 e 1991.

Deve-se esclarecer, no entanto, que tais mapas não permitem que se realize uma análise quantitativa, na medida em que não trazem informação sobre "quanto" foi a participação das diferentes classes de tamanho de município no processo redistributivo da

[7] Não se pode esquecer a possibilidade de que áreas já urbanizadas não tenham sido reclassificadas, o que implicaria em uma sobre representação da zona rural. Além disso, o Censo Agropecuário de 1985 mostra uma tendência de crescimento das pequenas propriedades em São Paulo, o que se poderia explicar, em parte, pelo aumento dos sítios ocupados pela classe média, sobretudo próximos a grandes centros. Finalmente, transformações, como por exemplo, uma possível mudança na forma de absorção da mão-de-obra na cultura da cana-de-açúcar, que de sazonal passaria para permanente, se confirmadas, poderiam justificar o maior crescimento da população rural nas áreas onde esta atividade predomina.

[8] Foram consideradas as seguintes categorias: **Pequeno** (menos de 20 mil habitantes), **Intermediário** (de 20 a 50 mil) e **Médio/Grande** (50 mil e mais).

população de São Paulo. Assim, apresenta-se um quadro sintético com alguns dados a este respeito.

Como se observa na Tabela 1, os municípios médios e grandes vêm ganhando peso relativo em todo o período 1960/1991, em detrimento das demais classes de tamanho, mostrando que até a década de 80 ainda persistia o padrão de concentração demográfica nos maiores centros estadual.

TABELA 1 – Evolução do peso relativo dos municípios na população do Estado, segundo Categorias de Tamanho – Estado de São Paulo 1960-1991

Tamanho dos Municípios (em mil hab.)	Momento Censitário/Peso Relativo (%)			
	1960	1970	1980	1991
Menos de 20	26,3	19,4	12,3	9,6
De 20 a 50	22,0	16,2	11,9	10,9
De 50 e mais	51,8	64,3	75,8	79,6

Fonte: IBGE (Censos Demográficos do Estado de São Paulo 1960; 1970; 1980); Sinopse Preliminar do Censo Demográfico (1991).

No caso dos "Intermediários" constata-se uma maior dispersão entre as regiões, ao contrário do que ocorre com os "Médio-Grandes" que se concentram sobretudo em áreas da Região Metropolitana de São Paulo, do Vale do Paraíba e de Campinas, embora possam ser identificadas situações pontuais; em geral, municípios-sedes da regiões mais interioranas.

Uma informação ainda mais interessante, que se apreende no Mapa 5, refere-se à identificação e distribuição espacial dos municípios que mudaram de categoria de tamanho, os quais representam um quarto do total desse tipo de unidades administrativas. A maioria deles (cerca de 80%) encontra-se nas regiões mais desenvolvidas que, como se sabe, ocupam a porção oriental do Estado.

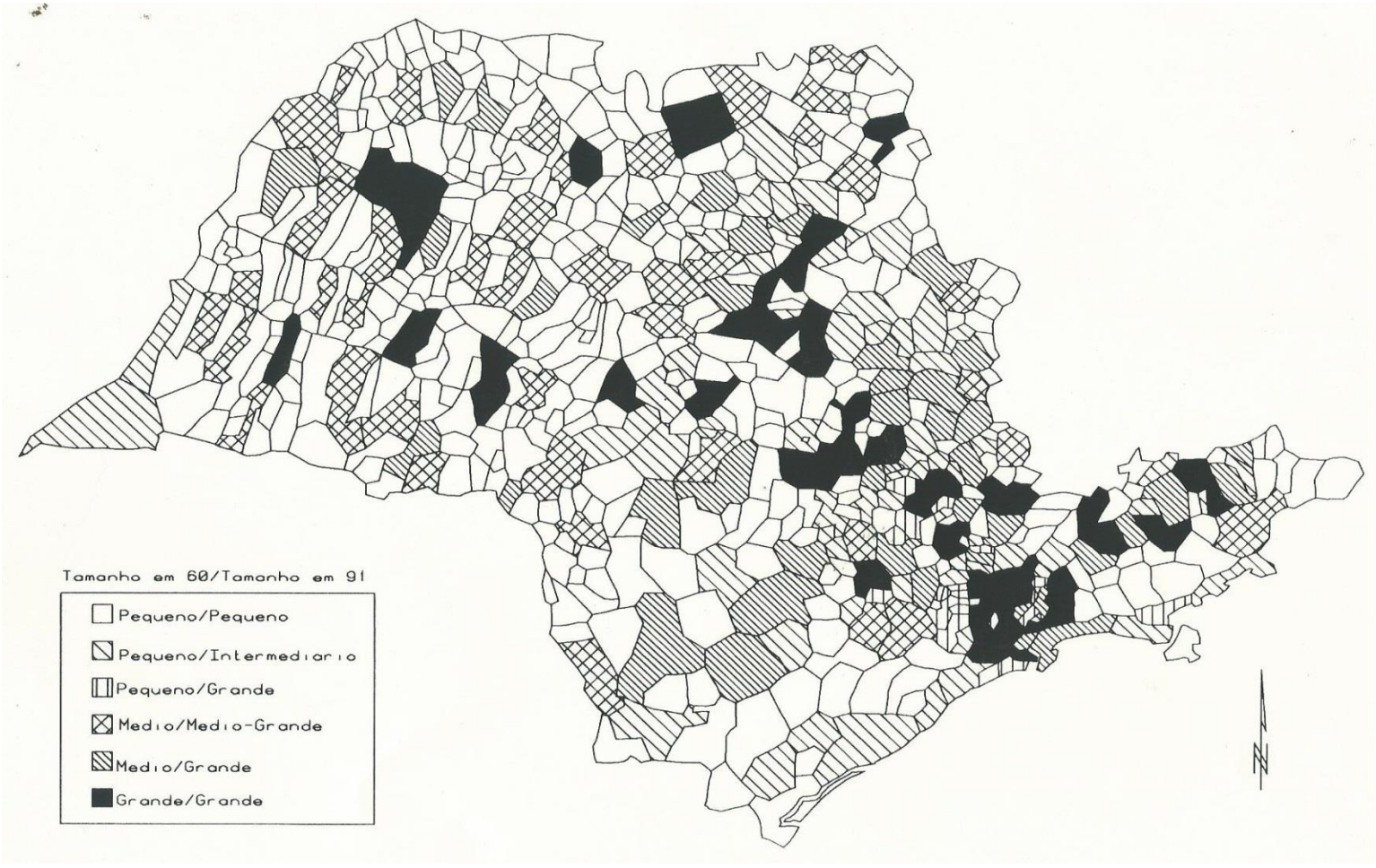
Os dados mostram que a maior quantidade de mudanças de tamanho ocorreu entre os municípios que, em 1960, eram classificados como "Pequenos" (87 contra 43 dos "Intermediários") dos quais 65 transformaram-se em "Intermediários" e 22 em "Médio-Grandes". Destaca-se, ainda, o fato de que, neste último caso, a grande maioria das áreas localiza-se nas regiões da Grande de São Paulo e de Campinas, o que atesta o dinamismo demográfico experimentado pelas mesmas.

Já a transição de "Intermediários" para "Médio-Grandes" foi registrada em 43 municípios, dos quais mais de 81% localizavam-se, principalmente, no eixo das regiões de Ribeirão Preto e Campinas, no Vale do Paraíba e na Região de Sorocaba. Também, neste

caso, enquadravam-se várias sedes regionais do Oeste Paulista como Fernandópolis e Votuporanga – mais ao Norte – e Assis e Ourinhos, ao Sul.

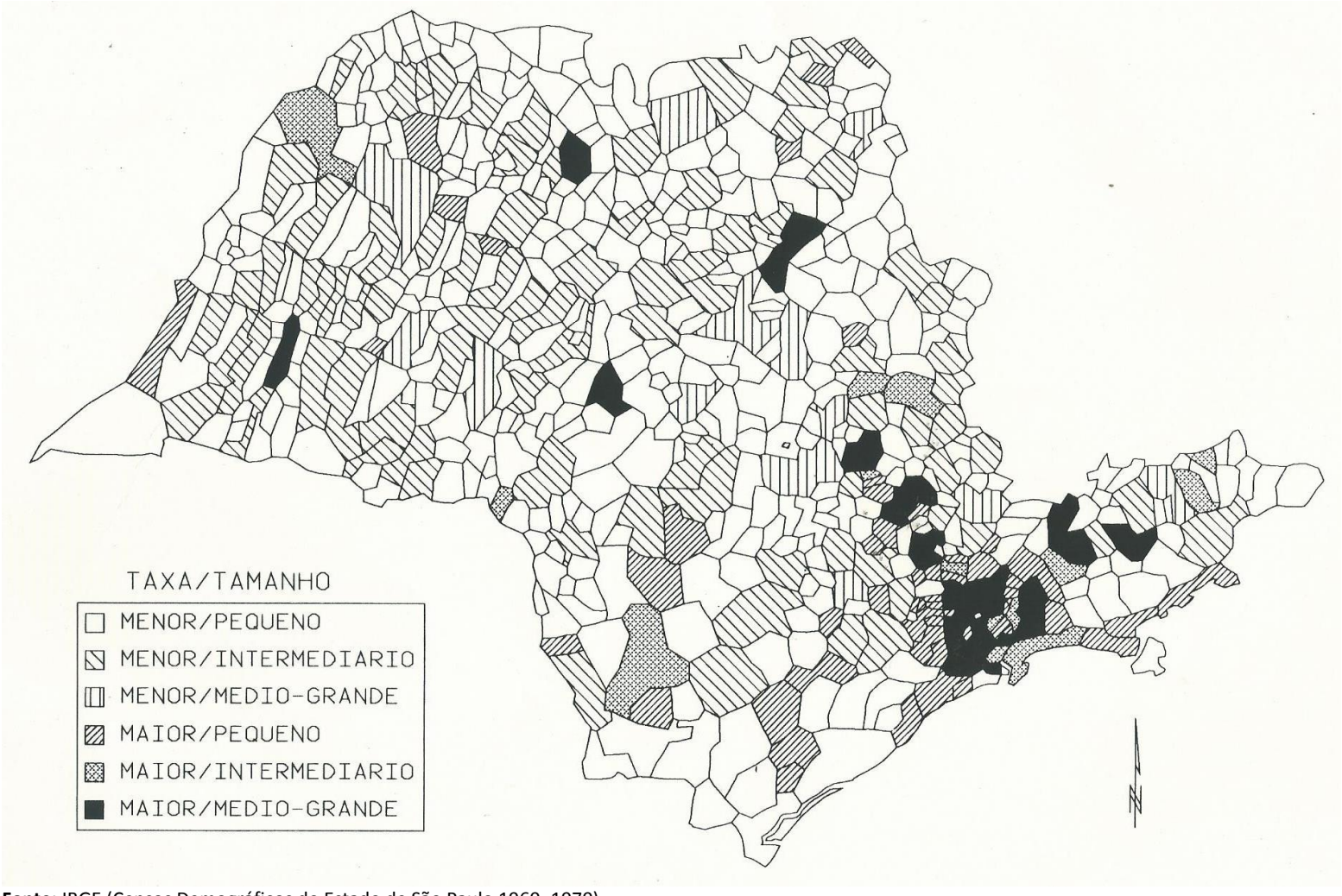
Em resumo, observa-se que os municípios "Médio-Grandes" aumentaram seu número em mais de três vezes no período 1960/1991; os "Intermediários" cresceram apenas 26%; sendo que, em contrapartida, a quantidade de "Pequenos" foi reduzida em quase 20%. Em termos espaciais, tais modificações foram sentidas muito mais nas regiões centrais naquelas localizadas no Leste Paulista, com destaque especial à Região Metropolitana de São Paulo e de Campinas, onde foram verificadas as transformações mais significativas.

MAPA 5 – Evolução do tamanho dos municípios
Estado de São Paulo – 1960/91



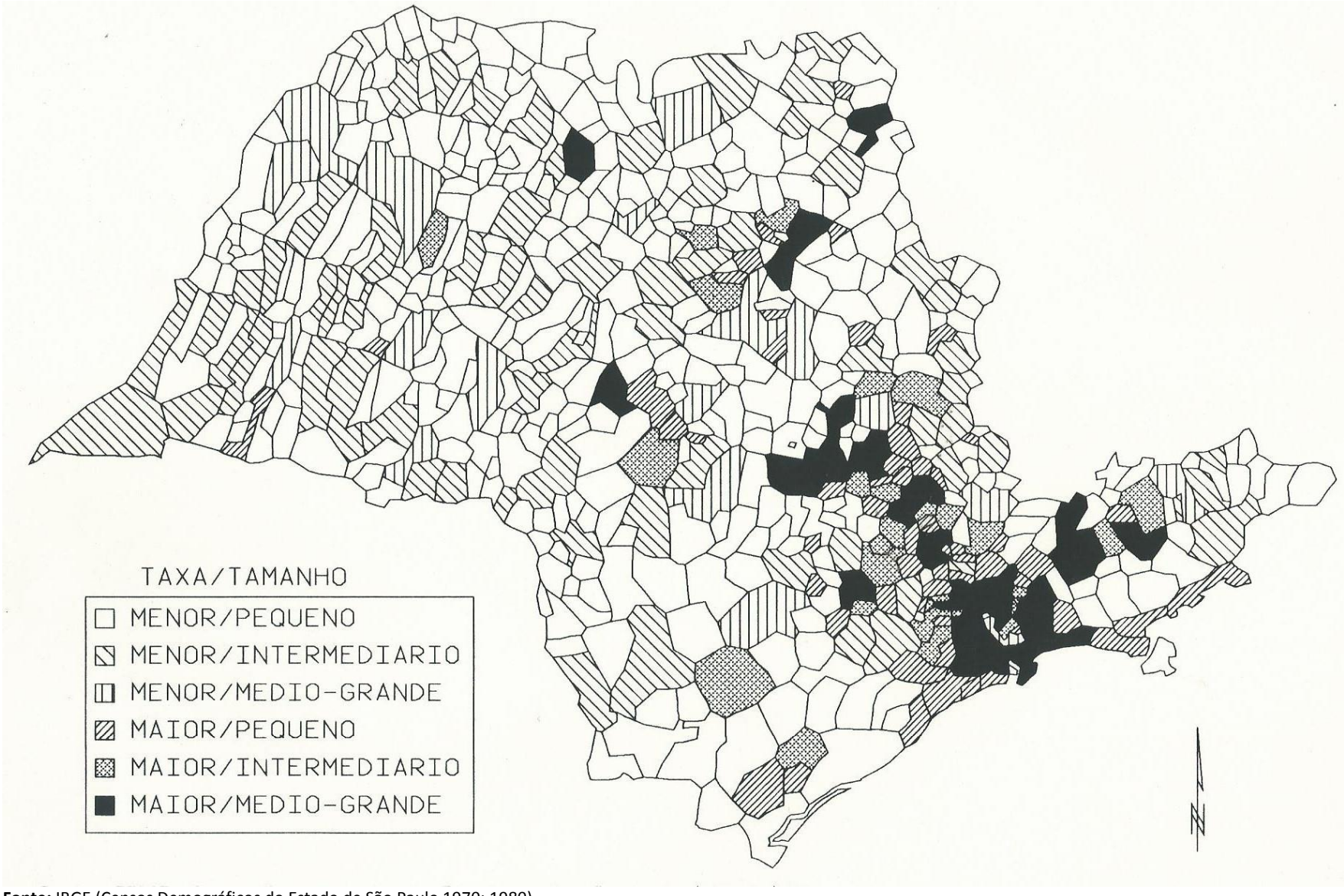
Fonte: IBGE (Censos Demográficos do Estado de São Paulo 1960; 1970; 1980; 1991).

MAPA 6 – Taxa de crescimento demográfico em relação à média do Estado segundo tamanho de município no começo do período – Estado de São Paulo 1960/1970



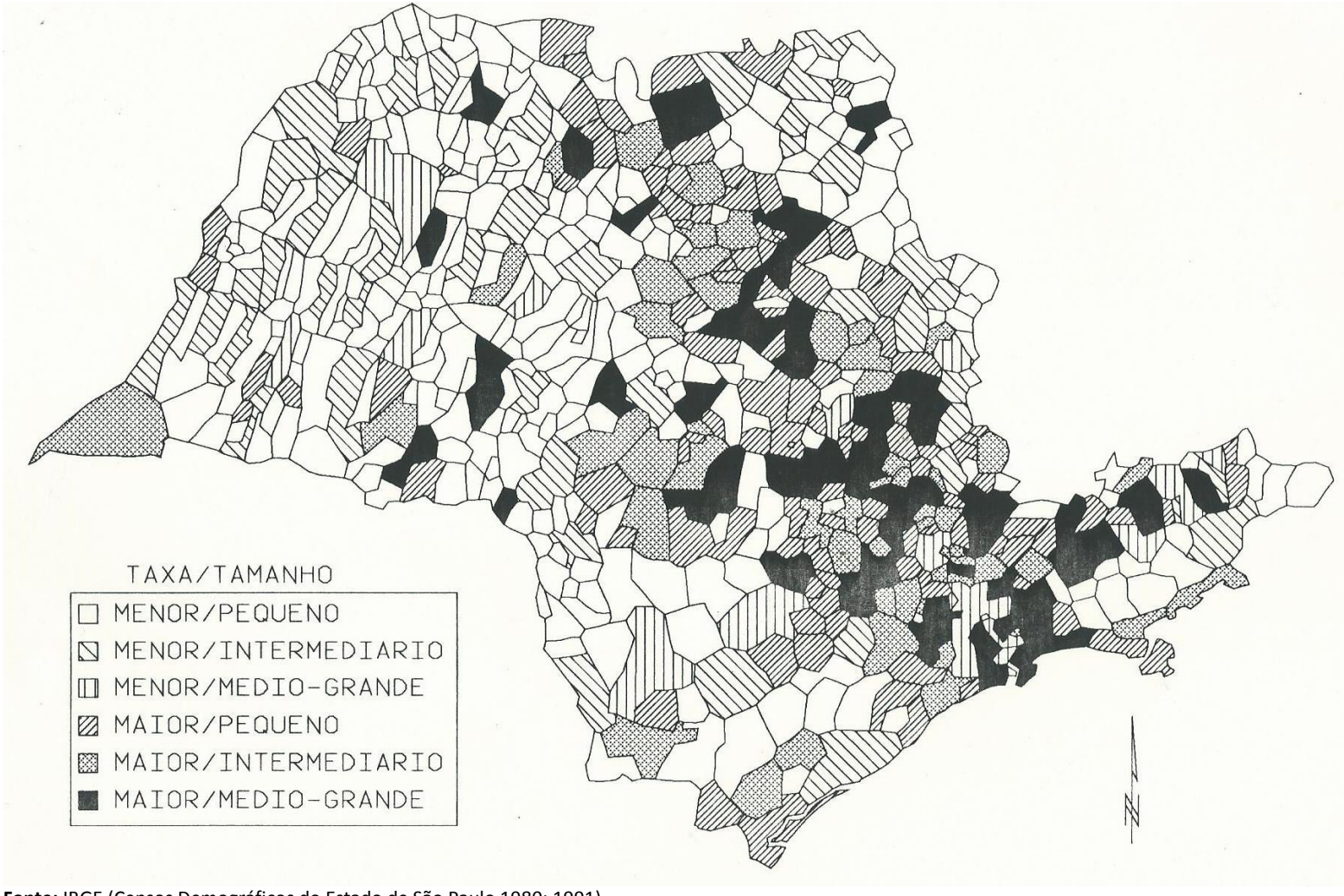
Fonte: IBGE (Censos Demográficos do Estado de São Paulo 1960; 1970).

MAPA 7 – Taxa de crescimento demográfico em relação à média o Estado segundo tamanho de município no começo do período Estado de São Paulo – 1970/1980



Fonte: IBGE (Censos Demográficos do Estado de São Paulo 1970; 1980).

MAPA 8 – Taxa de crescimento demográfico em relação à média o Estado segundo tamanho de município no começo do período Estado de São Paulo – 1980/1991



Fonte: IBGE (Censos Demográficos do Estado de São Paulo 1980; 1991).

TABELA 2 – Variação do peso relativo dos municípios na população do Estado segundo categorias de tamanho – Estado de São Paulo 1960-1991

Tamanho dos Municípios no início do período (em mil hab.)	Período / Variação (%)(*)		
	1960/70	1970/80	1980/91
Menos de 20	-3,6	-3,3	-0,5
De 20 a 50	-3,6	-0,5	0,6
De 50 e mais	7,2	3,8	-0,1

Fonte: IBGE (Censos Demográficos do Estado de São Paulo 1960; 1970; 1980); Sinopse preliminar do Censo Demográfico (1991). (*) Refere-se ao resultado da diferença entre o peso relativo do município na população estadual no final e no início período especificado.

Esses dados, contudo, mascaram de certa forma uma importante característica do processo de redistribuição espacial da população, que é justamente o arrefecimento do ímpeto concentrador nos municípios de maior porte. Isto pode ser constatado na Tabela 2. As porcentagens apresentadas nesta tabela são resultado da diferença entre o peso relativo dos municípios no final e no começo de cada período intercensitário; sua particularidade, com relação a tabela anterior, é que neste caso conserva-se o mesmo grupo de municípios que compunha, no início do período, as classes de tamanho, não incorporando, portanto, o efeito dos municípios que mudaram de categoria, como ocorre na primeira tabela.

Assim, os dados mostram que os municípios com mais de 50 mil habitantes, no início de cada período, diminuíram sistematicamente seus ganhos relativos com relação à população estadual a cada intervalo intercensitário, chegando, entre 1980/1991, a apresentar uma redução efetiva de 0,1 pontos percentual. Em contrapartida, os pequenos municípios e, sobretudo, aqueles entre 20 e 50 mil habitantes, já nos anos 70, não demonstravam perdas nos níveis da década anterior. No caso destes últimos municípios registrou-se, inclusive, um ganho real de 0,6 pontos percentuais, já nos anos 80.

Os dados que deram origem ao Mapa 6 mostram que, na década 1960/1970, 86 municípios paulistas cresceram a taxas acima da média estadual, o que equivale dizer que ganharam peso relativo na população paulista. É interessante notar que destes, 56 eram municípios pequenos (70% do total), dos quais mais de 90% localizados na Região Metropolitana de São Paulo, na de Sorocaba, na de Campinas e na do Litoral. Essa concentração na porção centro-leste do Estado também se repete com relação aos municípios nas categorias "intermediário" (12 de um total de 14) e "Médio-Grande" (13 de um total de 16).

No Oeste, apenas 10 municípios apresentaram taxa de crescimento maior que a do Estado, no período 1960/1970; quatro deles era sede regionais como Ourinhos, Presidente Prudente, São José do Rio Preto e Bauru, sendo que os três últimos com mais de 50 mil habitantes e o primeiro na faixa entre 20 a 50 mil. Os demais eram pequenos, sendo que três pertenciam à Região de Araçatuba (Buritama, Barbosa e General Salgado), um da Região de Tupã (Bastos) e um da Região de Presidente Prudente (Presidente Epitácio).

Constata-se que os demais 488 municípios que cresceram abaixo da média estadual (perderam peso relativo), com exceção daqueles na categoria "Médio-Grande" (15 ao todo), estavam distribuídos em praticamente todas as regiões do Estado, sendo a distribuição entre Oeste e Centro/Leste bastante homogênea.

Contudo, no caso específico da categoria "Médio-Grande", pode-se observar que a grande maioria está composta por municípios sedes de regiões de governo localizadas nas zonas centrais, como: Piracicaba, Rio Claro e Araraquara; mais ao Norte, como Franca e Barretos; ou nas regiões próximas à área metropolitana, como Sorocaba, Guaratinguetá, Santos etc.

Já na década de 70, dos 113 municípios que cresceram a taxas superiores à média do Estado, uma porcentagem menor (51%) eram pequenos, sendo a outra parcela dividida entre os municípios nas categorias "Intermediários" (26%) e "Médio-Grande" (23%) (Mapa 8). Considerando-se o Mapa 2, em termos locacionais constata-se, que a grande maioria desses municípios, independentemente de seu tamanho, estava localizada na Região Metropolitana e regiões vizinhas.

Chama a atenção, contudo, dois focos de crescimento que não se apresentavam na década de 60 e que emergiram, nos anos 70, nas regiões de Bauru e Ribeirão Preto, sobretudo nesta última, onde, além do próprio município-sede, outros, como Sertãozinho, Monte Alto e Matão, apresentaram taxas mais elevadas que a média do Estado.

Dos municípios com mais de 50 mil habitantes, localizados no Oeste Paulista, destacam-se São José do Rio Preto e Bauru que ganharam peso relativo na população paulista, na década de 70, mantendo, aliás, a tendência da década anterior. Daqueles entre 20 a 50 mil habitantes, apenas Birigui – na Região de Araçatuba – e Lençóis Paulista, na Região de Bauru, apresentaram a mesma característica.

Também na década de 70, os municípios que perderam peso relativo (461 ao todo) distribuíam-se em todo o Estado. Através do Mapa 7, além do tradicional Oeste Paulista, fica bastante claro a existência de uma faixa que corta o Estado de norte a sul, incluindo o extremo Nordeste e o baixo Vale do Paraíba (a Leste), onde os municípios cresceram abaixo

da média. É importante observar que estas porções do território encontram-se justamente fora dos eixos Grande São Paulo-Campinas, ditado pela via Anhanguera, e Grande São Paulo-Vale do Paraíba, determinado pela via Dutra, próximo a Taubaté, onde a população concentra-se com mais intensidade.

Vale a pena salientar, ainda, que a maioria dos municípios da categoria "Médio-Grande", que perderam peso relativo nos anos 60, manteve esta situação na década de 70, estando justamente, a maior parte localizada na porção Central do Estado, caracterizando o esvaziamento desta área em favor dos eixos anteriormente mencionados.

Finalmente, a situação dos anos 80 é mostrada pelo Mapa 8, apresentando modificação importante com relação às décadas anteriores. Revelando o significativo processo de desconcentração da população no Estado de São Paulo, registra-se um número muito maior de municípios que cresceram a taxas superiores à média do Estado (231 municípios). Isto ocorre nas três categorias de tamanho ("Pequeno", 119; "Intermediários", 54; e "Médio-Grande", 58), muito embora tenha se mantido a mesma distribuição da década anterior em termos do percentual de municípios em cada categoria.

Ao observar atentamente o Mapa 8, nota-se que no grupo "Médio-Grande" poucos são os municípios localizados nos eixos originários da Região Metropolitana de São Paulo em direção a Ribeirão Preto, Sorocaba e Vale do Paraíba, demonstrando que a desconcentração populacional ocorrida para estas áreas ocorreu muito mais em municípios até 50 mil habitantes.

Quanto à localização desses municípios verifica-se, também, que a parte central do Estado registrou um desempenho bastante distinto das duas outras décadas, passando os municípios dessas áreas a integrar o grupo daqueles que ganharam peso relativo na população paulista; mesmo no Oeste já se aprecia uma retomada de 35 municípios, entre "Pequeno" (19), "Intermediários" (7) e "Médio-Grande" (9), a maioria deles localizados nas regiões de São José do Rio Preto, Presidente Prudente e Assis.

Não obstante a visível recuperação demográfica da área central e, sobretudo, de algumas partes do Oeste, ainda se manteve a tendência de crescimento a ritmos inferiores ao Estado para grande número de municípios do Oeste Paulista, da porção Sul (regiões de Itapeva e Avaré), do extremo Nordeste (partes das regiões de São João da Boa Vista, Ribeirão Preto e Franca) e do baixo Vale do Paraíba (ao Leste), somando um total de 343 municípios.

Quanto aos municípios que perderam peso relativo, segundo categorias de tamanho, chama a atenção o comportamento dos classificados na categoria "Médio-

Grande". Nesse caso, pela primeira vez, surgem a Capital do Estado e o município de Jundiaí (Região Administrativa de Campinas), além de outros como Santo André e São Caetano do Sul (na Região Metropolitana de São Paulo), que mantiveram uma tendência de queda desde a década anterior. O mesmo ocorreu no Oeste, onde Araçatuba, Presidente Prudente, Tupã e Lins também cresceram abaixo da média estadual, repetindo, à exceção deste último, o desempenho dos anos 70.

Em resumo, o que se pode confirmar e visualizar melhor dos mapas analisados nesta seção refere-se ao importante e progressivo processo de desconcentração espacial da população que vem ocorrendo no Estado de São Paulo nos últimos 30 anos. A tendência que já se vislumbrava, nas décadas anteriores, em termos da perda de importância relativa da Região Metropolitana de São Paulo em favor de regiões interioranas (a princípio próximas, como o Vale do Paraíba, Sorocaba e Santos, e, depois, mais distantes como Campinas, Ribeirão Preto e, até mesmo, São José do Rio Preto) consolidou-se nos anos 80, a tal ponto que a própria Capital passou a exibir um decréscimo no seu ritmo de crescimento populacional.

Esse processo de desconcentração da população teve direções muito bem definidas, envolvendo, particularmente regiões cortadas por importantes eixos de penetração, como as rodovias Dutra (ao Leste), Anchieta (ao Sul), Castelo Branco (ao Oeste) e Anhanguera (ao Norte). Deve-se frisar, no entanto, que a desconcentração demográfica parece estar seguindo cada vez mais os rumos ditados por esta última rodovia, ou seja, o eixo Campinas-Ribeirão Preto, que vem se constituindo em uma das principais áreas do Estado, tanto em termos da dinâmica demográfica como econômica.

A análise da redistribuição espacial da população, no entanto, não revela apenas a desconcentração anteriormente mencionada, mas também a recuperação (aparentemente duradoura) da parte central do território paulista, e de algumas áreas localizadas no, até então esvaziado, Oeste Paulista. No caso da parte Central do Estado, os dados mapeados mostraram que os anos 80 parecem ter presenciado uma reversão da tendência verificada até os anos 70, de perda de peso relativo no total da população do Estado de São Paulo.

OS RESULTADOS DO CENSO DEMOGRÁFICO DE 1991

Distribuição relativa da população

A distribuição relativa da população residente nos municípios paulistas, nos anos 80, apontou ainda para uma maior concentração populacional em um bloco bastante nítido, que compreende a Região Metropolitana de São Paulo e as regiões de São José dos

Campos, Sorocaba, Jundiaí e Campinas, ou seja, envolvendo parte da porção leste e centro-leste do Estado.

O eixo que parte de Campinas em direção ao Norte do Estado, englobando as regiões de Ribeirão Preto e São José do Rio Preto, vem se consolidando ao longo dos últimos anos, chegando a representar, em 1991, 19,4% da população do Estado e 38,0% da do Interior. Essas áreas de maior concentração populacional abrangem cerca de 150 municípios, correspondendo a 25% do total dos municípios do Estado (Mapa 9).

Na verdade, pode-se dizer que embora o Mapa 9 reflita o quadro geral da distribuição espacial da população no Estado de São Paulo em 1991, este está muito influenciado pelo grande peso da Região Metropolitana de São Paulo e, portanto, não permite visualizar, com a devida clareza, a situação vigente no Interior. De forma a facilitar tal observação o Mapa 10 apresenta a distribuição espacial apenas da população interiorana[9]. Neste caso, de um lado fica mais evidente o adensamento do principal eixo do Interior, acima mencionado, incorporando um número maior de municípios e, por outro lado, verifica-se que os municípios do extremo Oeste do Estado, situados na Região de Governo de Presidente Prudente e Araçatuba, também elevaram sua população no total do Interior. O Mapa 10 indica ainda, em contrapartida, as áreas de menor concentração populacional do Interior, particularmente as regiões do baixo Vale do Paraíba, extremo Sul e Noroeste de São Paulo.

Embora a maior concentração populacional esteja ainda localizada no Centro-Leste de São Paulo, esses mapas ilustram que o processo de desconcentração relativa da população no Estado de São Paulo – iniciado na Região Metropolitana de São Paulo nos anos 70, como apontado anteriormente – já apresenta indícios de estar alcançando áreas bastante longínquas como, por exemplo, o Noroeste e extremo Oeste do Estado; áreas que, até então, incluíam-se dentre aquelas de maior evasão demográfica.

Taxas de crescimento da população total

Como já apontado, o ritmo de crescimento da população estadual diminuiu nos anos 80; de uma taxa de crescimento populacional de 3,49% a.a., no período 1970/80, passou para 2,12% a.a. no período 1980/91. Apesar dessa diminuição vários municípios apresentaram taxas superiores à média estadual.

No Mapa 11 pode-se identificar espacialmente os municípios que registraram as maiores taxas de crescimento da população total (maior que 2,8% a.a.), localizados,

[9] Considera-se como população do Interior, a população do Estado de São Paulo exceto a Região Metropolitana de São Paulo.

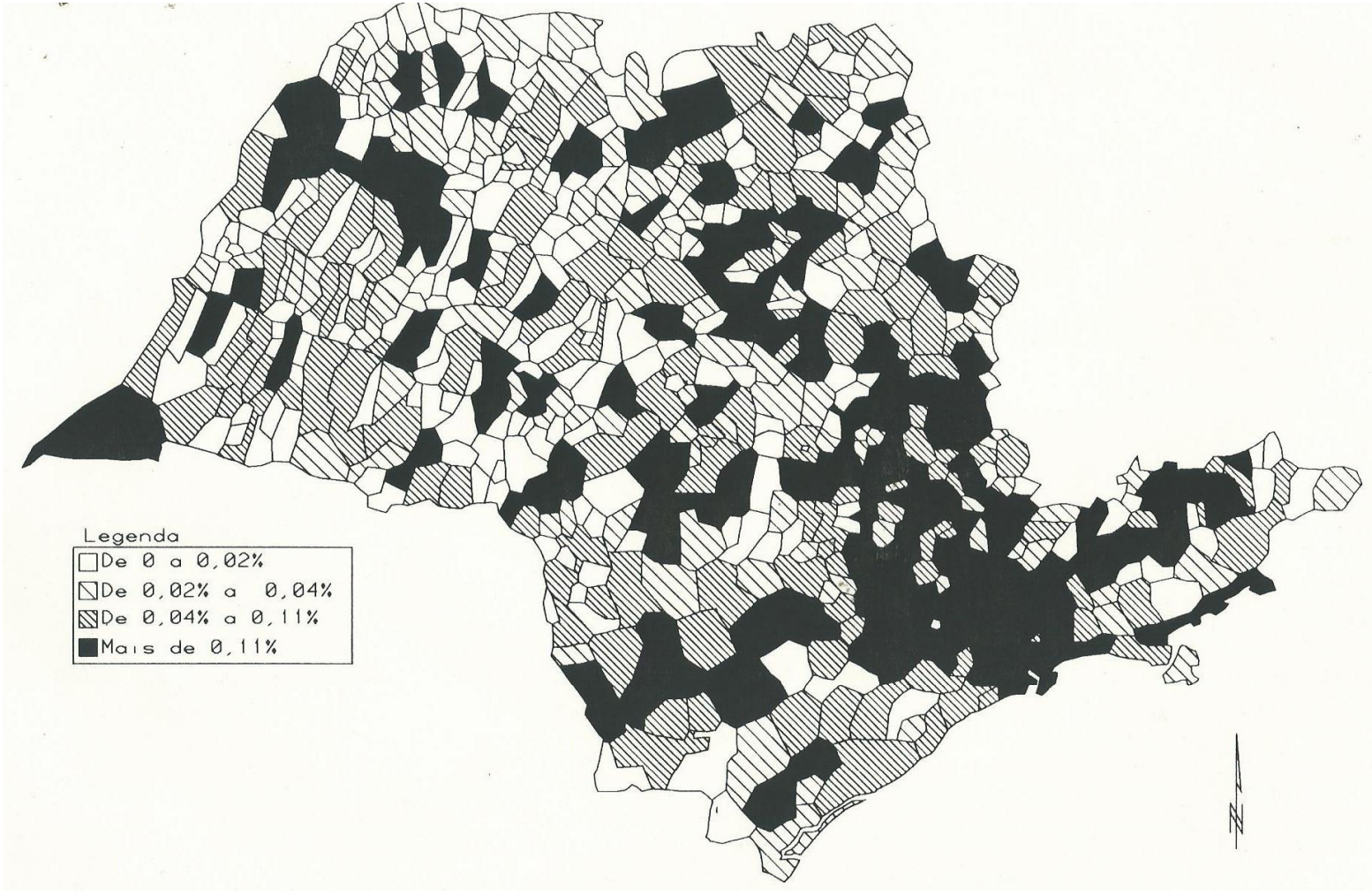
particularmente, nas regiões de São José dos Campos, Grande São Paulo, Litoral, no eixo Campinas-São José do Rio Preto e alguns no extremo Oeste Paulista, como Presidente Prudente.

Em contrapartida, este mapa ilustra ainda que as menores taxas de crescimento da população total estavam concentradas no baixo Vale do Paraíba, nas regiões localizadas no Centro- Oeste, parte do Oeste e Noroeste do Estado; ou seja, áreas historicamente estagnadas ou, ainda, áreas que apresentaram certa recuperação demográfica. De fato, no caso das últimas áreas (como as regiões de Fernandópolis, Jales, São José do Rio Preto, Araçatuba, Votuporanga, Assis, Jaú, Ourinhos, Marília, entre outras do Oeste Paulista) observou-se, para os municípios, tanto a passagem de taxas negativas de crescimento da população na década de 70, para taxas positivas nos anos 80, quanto uma diminuição das taxas negativas de crescimento da população total para vários municípios. Essas taxas, embora pequenas, devem ser analisadas como reflexo de um processo mais amplo de transformação da dinâmica regional do Estado de São Paulo.

No entanto, não foram apenas municípios pequenos e localizados em regiões com menor dinamismo econômico que registraram taxas de crescimento abaixo da média estadual; na verdade, estes municípios foram responsáveis por parte considerável do crescimento populacional do Interior nos anos 80. Os grandes centros urbanos diminuíram seu ritmo de crescimento, sendo que a maior surpresa do Censo Demográfico de 1991 coube à Região Metropolitana de São Paulo que de uma taxa de crescimento populacional de 4,46% a.a., no período 1970/80, passou para uma taxa de 1,86% a.a., no período 1980/91, sendo que o Município de São Paulo chegou a apresentar uma taxa de apenas 1,15% a.a.

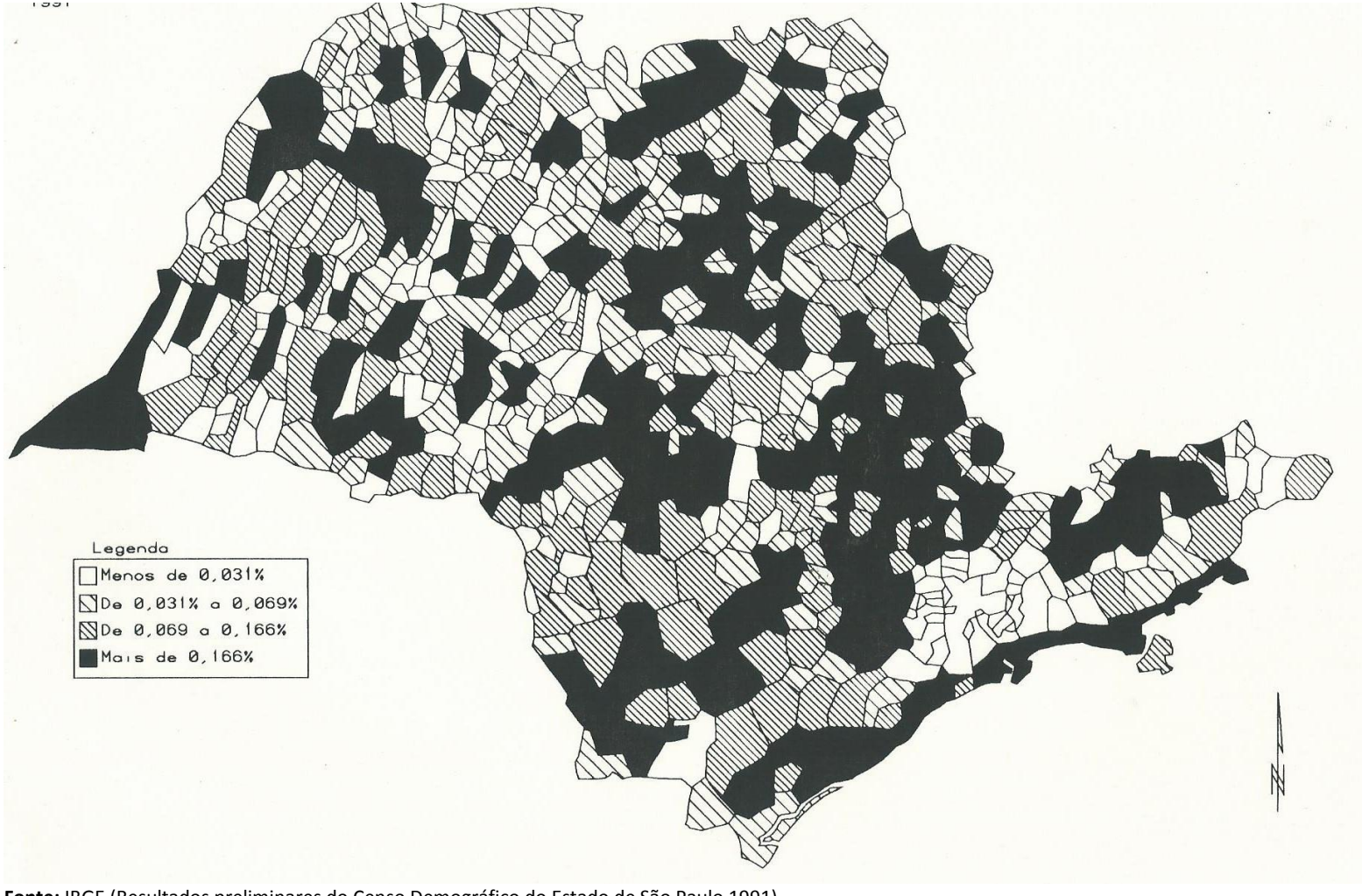
Os municípios que apresentaram taxas de crescimento bem acima de 2,12% a.a. estão localizados, em sua maioria, no entorno dos principais centros urbano-metropolitanos do Estado. São os casos de: Arujá, Barueri, Francisco Morato, Santana do Parnaíba (com taxas superiores a 5% a.a.), no entorno da Capital; Guarujá, Itanhaém, Praia Grande, São Vicente (com taxas acima de 3% a.a.), no litoral; Sumaré, Santa Bárbara D'Oeste, Indaiatuba (com taxas maiores que 6% a.a.) no entorno do município de Campinas.

MAPA 9 – Participação relativa da população – Estado de São Paulo 1991



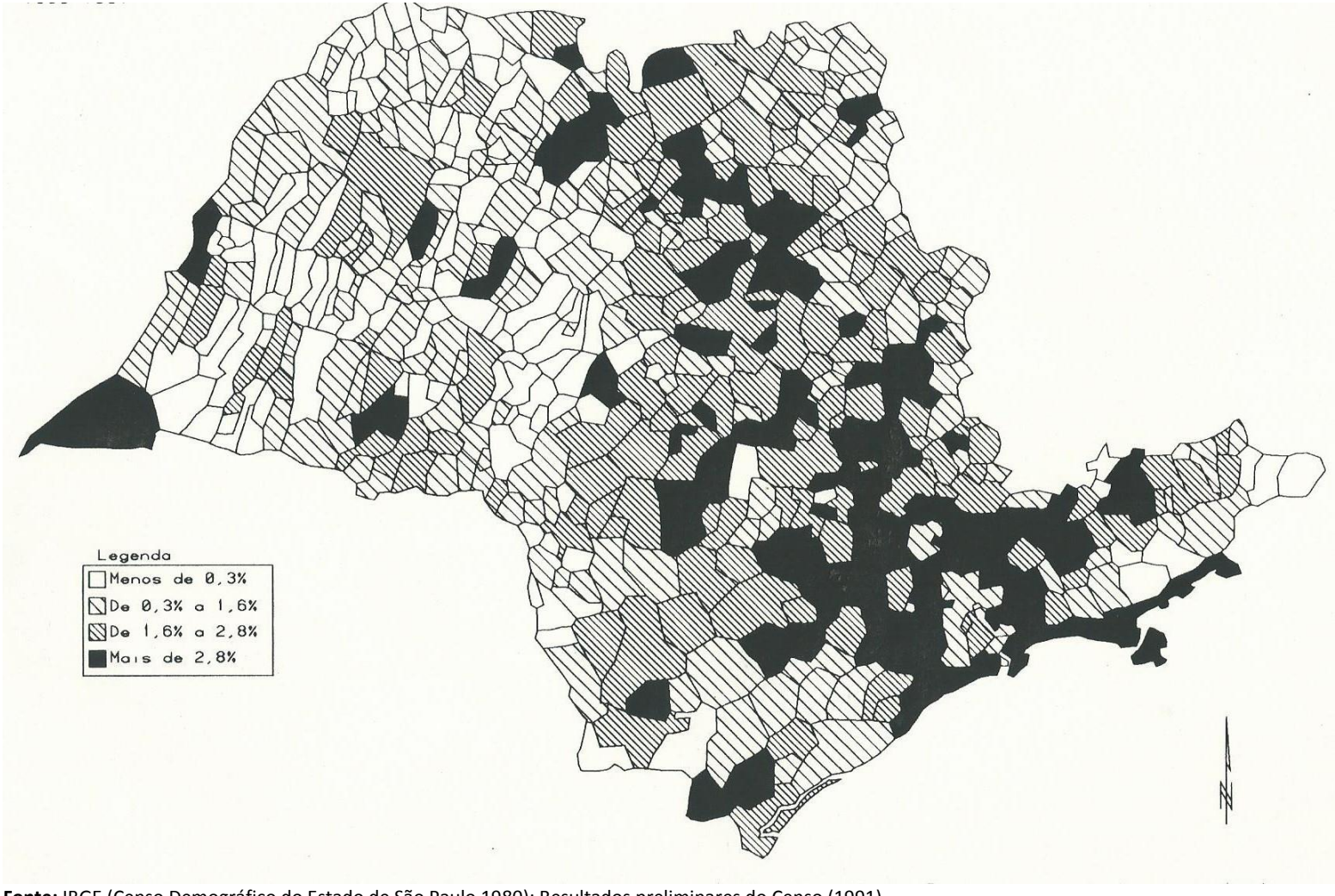
Fonte: IBGE (Resultados preliminares do Censo Demográfico do Estado de São Paulo 1991).

MAPA 10 – Participação relativa da população – Interior de São Paulo 1991



Fonte: IBGE (Resultados preliminares do Censo Demográfico do Estado de São Paulo 1991).

MAPA 11 – Taxa média de crescimento anual da população total – Estado de São Paulo 1980-1991



Fonte: IBGE (Censo Demográfico do Estado de São Paulo 1980); Resultados preliminares do Censo (1991).

Além desses municípios, várias sedes regionais também registraram taxas superiores à média do Estado, dentre elas: Caraguatatuba (4,17% a.a.), São José dos Campos (3,99% a.a.), Botucatu (3,13% a.a.), Sorocaba (3,12% a.a.), São José do Rio Preto (3,77% a.a.), Franca (4,14% a.a.), Bauru (3,09% a.a.). Ou seja, o Mapa 11 ilustra os pontos distantes do Centro-Leste do Estado onde houve maior crescimento da população, representado particularmente pelas sedes regionais, e por aglomerados de municípios, onde as taxas mais altas refletem o crescimento de entorno regionais.

Taxas de crescimento da população urbana

O acelerado processo de urbanização ocorrido no Estado de São Paulo nas últimas décadas contribuiu para que, em 1991, 92,8% da população paulista estivesse residindo em áreas urbanas. Nesse sentido, as taxas de crescimento da população urbana seguiram registrando índices superiores às da população rural, consolidando a tendência predominante a partir dos anos 60.

O Estado de São Paulo apresentou uma taxa de crescimento da população urbana de 2,55% a.a., no período 1980/91, sendo que 403 municípios (ou seja, 70% dos municípios do Estado) exibiram taxas superiores à média estadual.

O Mapa 12 indica que na porção Leste do Estado, além do crescimento de áreas já bastante urbanizadas (o entorno da Capital, o de Campinas e o de Sorocaba) verificaram-se taxas elevadas nas regiões de Itapeva e Itapetininga (mais ao Sul), e na de Botucatu (na porção Central do Estado). Nesses casos, é importante observar que o crescimento urbano dessas áreas pode estar refletindo um processo de desruralização populacional, como pode ser claramente visualizada no Mapa 13, a ser apresentado a seguir.

Outro aspecto a se destacar é que mais de 60% dos municípios que registraram as menores taxas de crescimento urbano, (inferiores a 2,3% a.a.), ainda se localizam na porção Oeste do Estado, embora refletindo um novo processo de recuperação populacional. Municípios bastante industrializados também registraram taxas pequenas de crescimento urbano, indicando, ao contrário das do Oeste, um arrefecimento de seu crescimento urbano como São Paulo, Santo André, São Caetano e Jundiaí.

Taxas de crescimento da população rural

A população rural no Estado de São Paulo, em 1991, era apenas de 2,3 milhões de habitantes, ou seja, 7,21% do total populacional paulista. Apresentando tendência decrescente em seu incremento populacional há algumas décadas, as taxas de

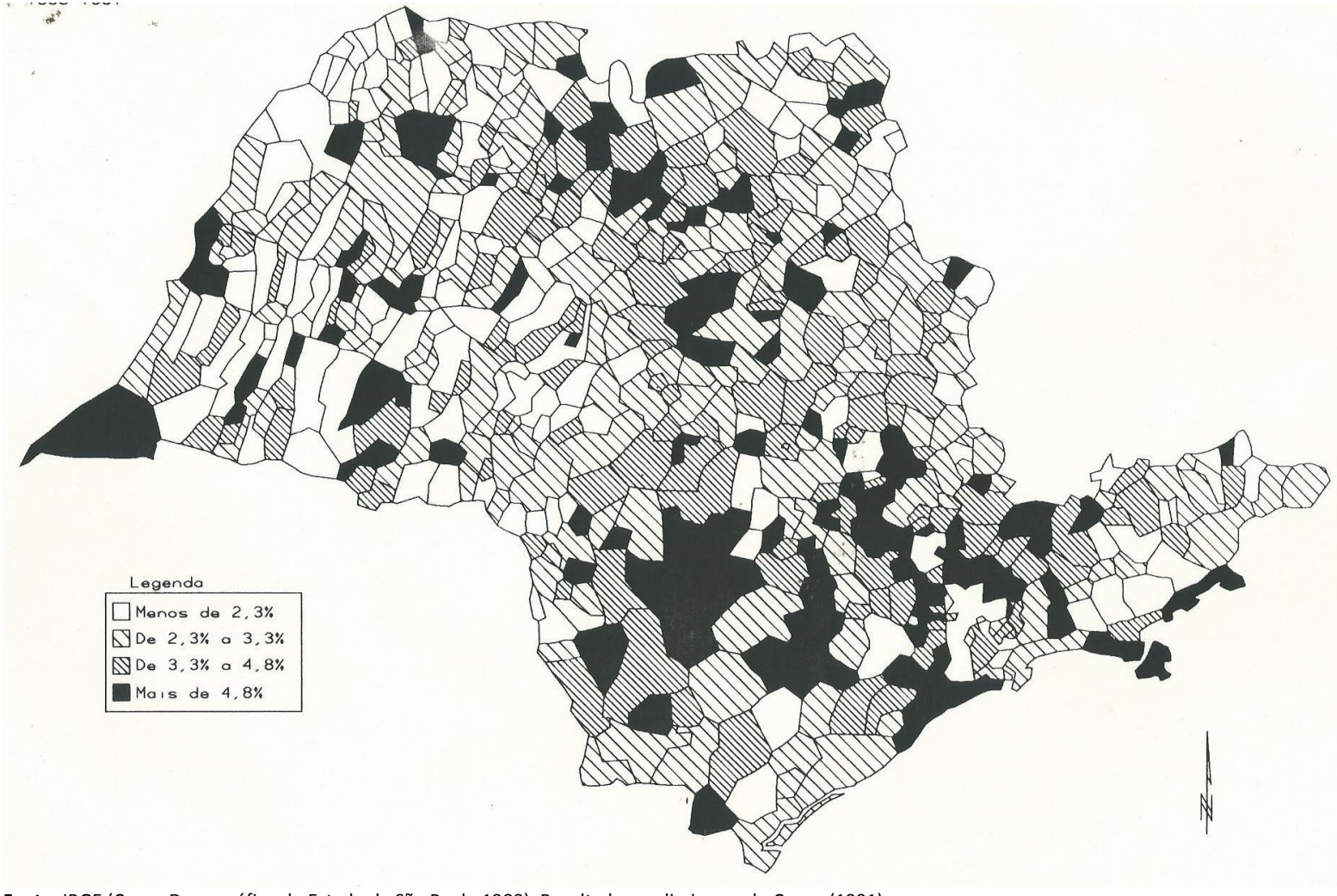
crescimento da população rural registraram valores negativos, no período 1980/1991, para 459 municípios no Estado.

O Mapa 13 é complementar ao anterior, que ilustrava onde ocorreram os maiores crescimentos da população urbana. Houve, em contrapartida, nessas mesmas regiões, altas taxas negativas de crescimento da população rural. Ou seja, é possível visualizar, no Mapa 13, as regiões de êxodo rural em São Paulo, nos anos 80. As taxas de crescimento negativas mais elevadas foram registradas para as regiões e municípios situados na porção Oeste do Estado. De fato, nos anos 80, o avanço no processo de urbanização atingiu de forma mais acentuada essa região. Alguns municípios do Oeste chegaram a exibir taxas negativas superiores a 10% a.a., como: Santópolis do Aguapeí (-12,56% a.a.) e Júlio de Mesquita (-11,49% a.a.).

Nas áreas mais dinâmicas do Estado, o grande impacto da saída da população do meio rural ocorreu nos anos 60 e 70. Portanto, apesar de continuarem a registrar taxas negativas de crescimento da população rural, o estoque populacional nessas áreas é bem menor, diminuindo o impacto da saída de população.

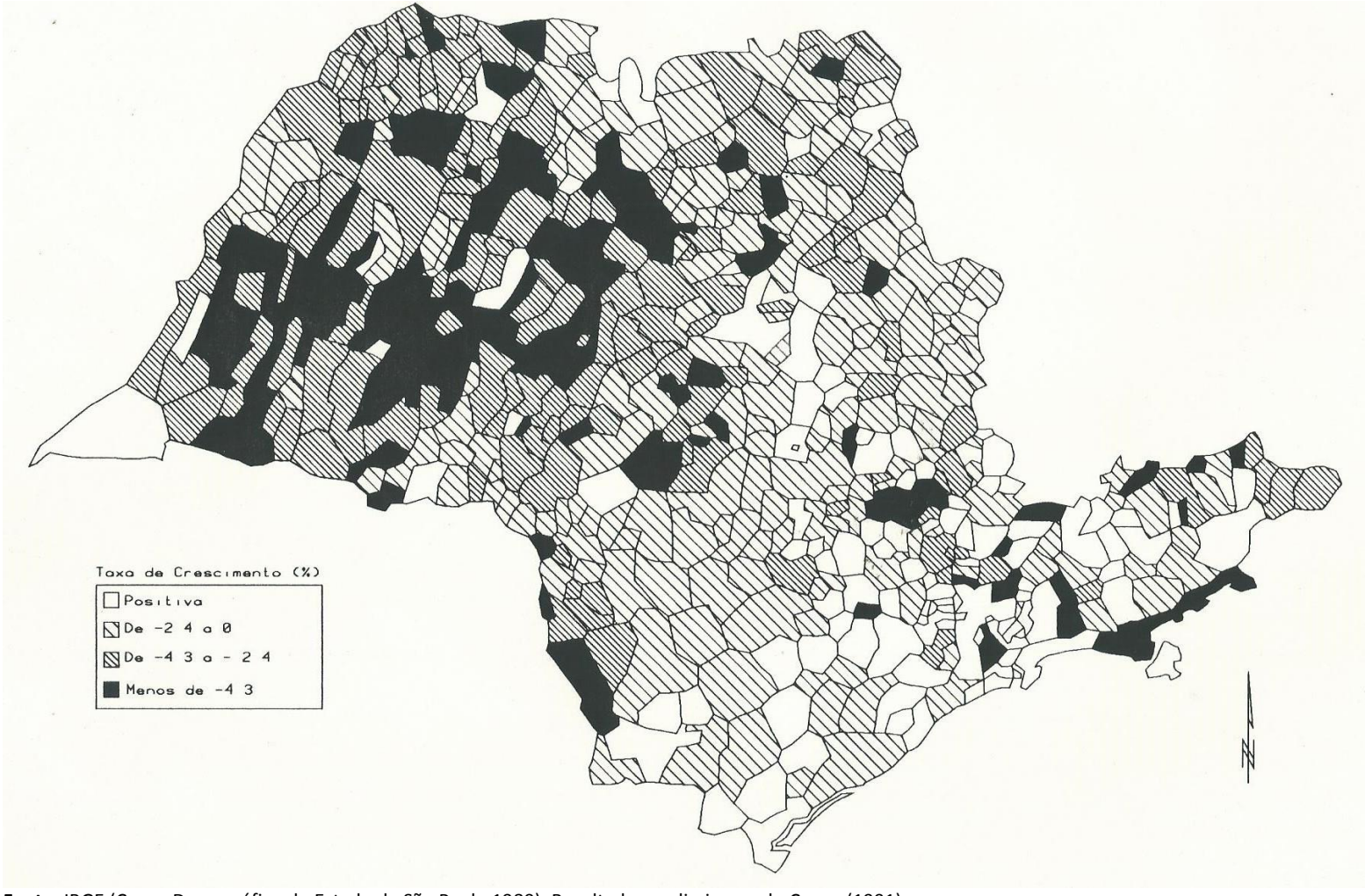
O Mapa 13 ilustra, de maneira bastante nítida, a espacialização do processo de urbanização, com a concentração das menores taxas negativas da população rural na porção Centro-Leste e das maiores taxas na porção Oeste do Estado.

MAPA 12 – Taxa média de crescimento anual da população urbana – Estado de São Paulo 1980-1991



Fonte: IBGE (Censo Demográfico do Estado de São Paulo 1980); Resultados preliminares do Censo (1991).

MAPA 13 – Taxa média de crescimento anual da população rural – Estado de São Paulo 1980-1991



Fonte: IBGE (Censo Demográfico do Estado de São Paulo 1980); Resultados preliminares do Censo (1991).

As cidades paulistas

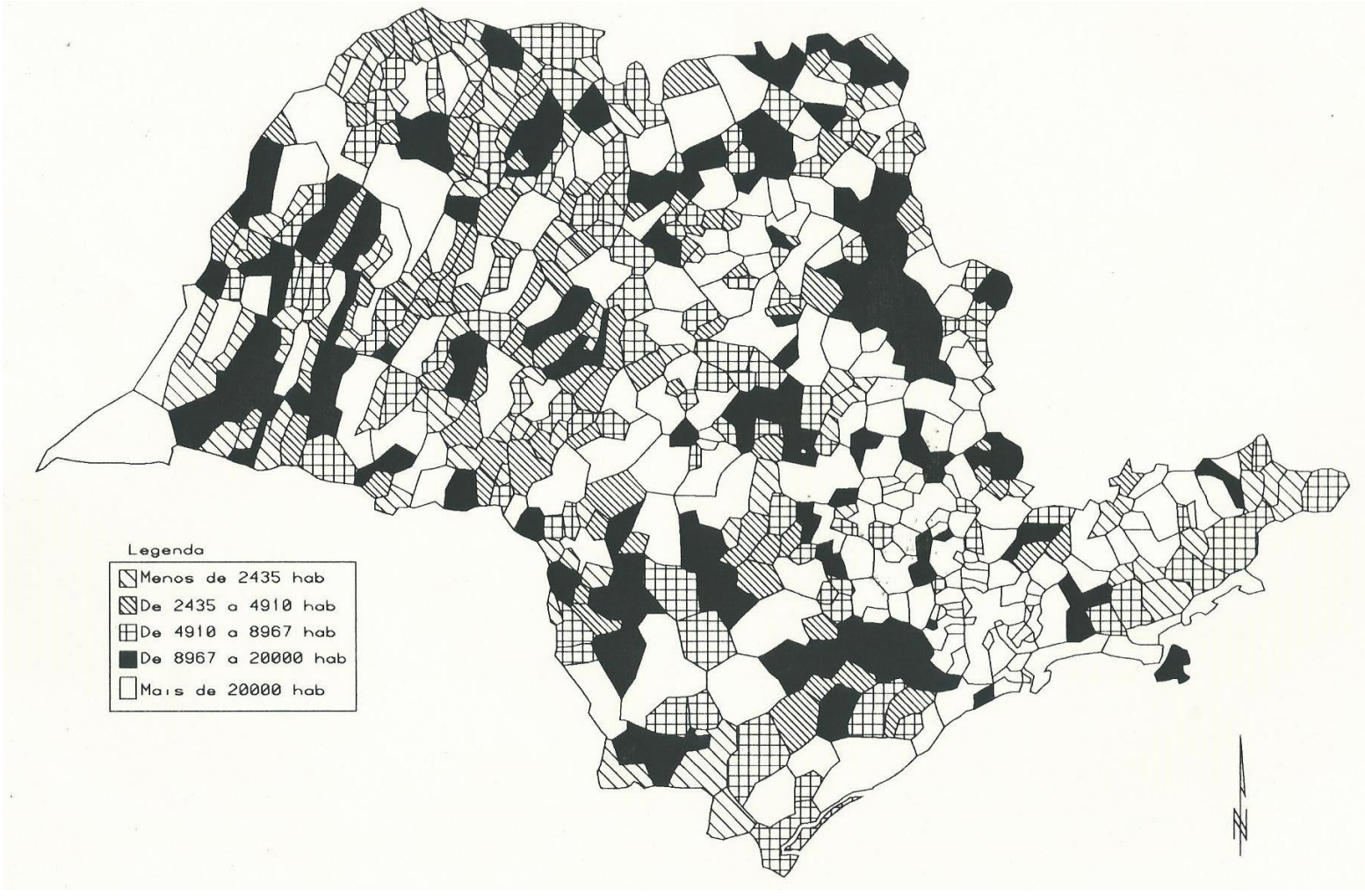
Considerando o critério de cidades adotado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, qual seja o núcleo que se estabelece como sede político-administrativa do município[10] dividiram-se as cidades do Estado de São Paulo em dois grandes blocos para efeito de mapeamento: as localidades com população urbana inferior a 20 mil habitantes e as localidades com população urbana superior a 20 mil habitantes.

No caso das cidades com até 20 mil habitantes, pode-se observar, no Mapa 14, que estas constituem a maior parte das localidades urbanas do Estado, correspondendo a 400 cidades, sendo que no Mapa 15 encontram-se as cidades com mais de 20 mil habitantes (172 cidades). Assim, a observação conjunta dos dois mapas permite verificar a existência de uma maior concentração de cidades pequenas no Oeste e nas áreas extremas do Estado.

Em contrapartida, nos eixos que partem da Região Metropolitana de São Paulo em direção ao Norte (Ribeirão Preto), ao Noroeste (Sorocaba), ao Sul (Litoral) e ao Leste (até Taubaté) figuram áreas concentradoras de cidades de maior porte. As exceções ocorrem de forma bastante pontual, representada, em geral, por sedes ou subsedes regionais.

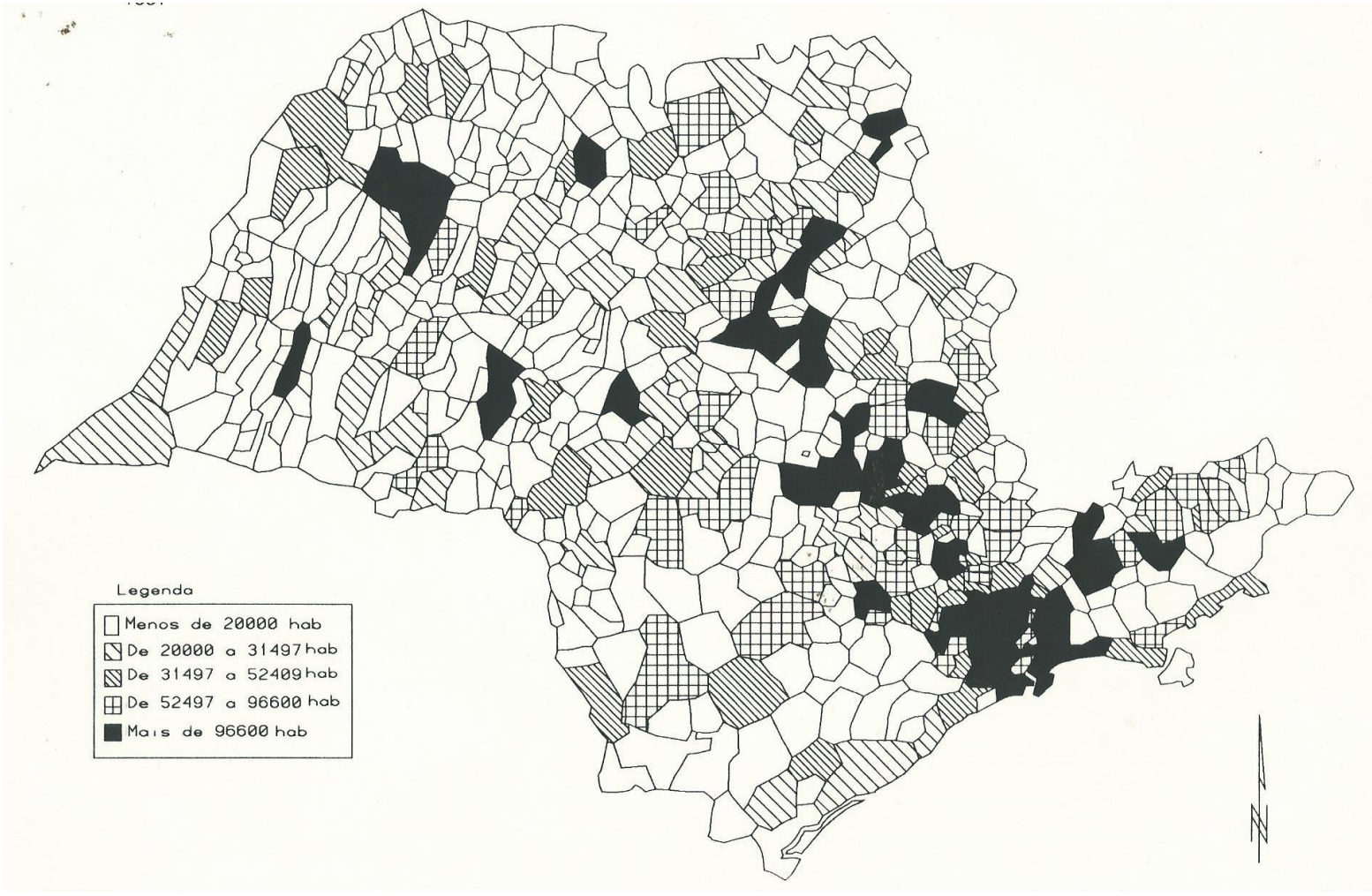
[10] Segundo esta definição, qualquer localidade urbana é tida como cidade desde que seja o ponto central da administração municipal, mesmo que não exerça funções tipicamente urbanas e não apresente montante populacional significativo; considera a população urbana de cada município como cidade. Essa definição, no entanto, é bastante discutível, havendo especialistas, como Martine et al. (1989), que definiu como cidades as sedes das localidades urbanas que atingem o limite mínimo de 20 mil habitantes num determinado Censo; outros, como FARIA (1984) considera como cidade a localidade urbana com mais de 20 mil habitantes incluindo a área urbana da sede e de seus distritos.

MAPA 14 – População das cidades com até 20 mil habitantes – Estado de São Paulo 1991



Fonte: IBGE (Resultados preliminares do Censo Demográfico do Estado de São Paulo 1991).

MAPA 15 – População das cidades com até 20 mil habitantes – Estado de São Paulo 1991



Fonte: IBGE (Resultados preliminares do Censo Demográfico do Estado de São Paulo 1991).

III. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta primeira aplicação do GIS ao estudo de um fenômeno demográfico, embora descritivo e não explorando todas as suas potencialidades, representa uma primeira inserção nesse campo. Os resultados obtidos, contudo, mostraram que essa nova forma de visualizar o processo de redistribuição populacional tem muito a acrescentar ao tradicional diagnóstico obtido a partir de dados tabulares. De fato, a síntese espaço/tempo obtida nos mapas confeccionados foram bastante elucidativas e auto-compreensivas.

Os mapas apresentados permitiram não apenas a visualização e localização espacial do crescimento demográfico e da redistribuição da população no espaço paulista, mas também a compreensão de determinados processos – como a configuração da rede de cidades, por exemplo – e suas especificidades regionais, sintetizando o movimento de trinta anos da dinâmica demográfica paulista.

Cabe ressaltar, mais uma vez, que as aplicações dos GIS à demografia podem ser muito mais diversificadas não apenas em termos dos fenômenos a serem estudados, mas também no que tange ao nível de análise utilizado. Nesse particular, é importante reconhecer que as aplicações e resultados práticos tendem a crescer enormemente com a complexidade e grau de detalhamento da cartografia e dos dados disponíveis.

IV. REFERÊNCIAS

CANO, W. **A interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo (1920-1980).** São Paulo, SP Fundação SEADE, 1988. (Coleção Economia Paulista, n.1).

_____; PACHECO, C. A. O processo de urbanização do Estado de São Paulo e suas implicações sobre a dinâmica demográfica regional. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 3., 1988, Águas de São Pedro, SP. **Anais...** São Paulo, SP: ANPUR, 1988.

CUNHA, J. M. P. Processos migratórios: uma perspectiva regional. **Revista São Paulo em Perspectiva,** São Paulo, SP, v. 3. n. 3, 1989.

_____. Aspectos quantitativos do processo de redistribuição espacial da população no Estado de São Paulo – 1960/1980. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 5., 1986, Águas de São Pedro, SP. **Anais...** Belo Horizonte, MG: ABEP, 1986.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. **Understand GIS:** the ARC/INFO method. Redlands: ESRI, 1990.

OLIVEIRA, M. C. F. A. Mercantilização e urbanização em São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 6., 1988, Olinda, PE. **Anais...** Belo Horizonte, MG: ABEP, 1988.