

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA (PPGG)**

VIVIANE DOS SANTOS COUTINHO

**REPRESENTAÇÕES (GEO)GRÁFICAS E GEOGRAFIA  
QUANTITATIVA NO BRASIL**

Uma análise na Revista Brasileira de Geografia (1970-1978)

VITÓRIA

2021

VIVIANE DOS SANTOS COUTINHO

**REPRESENTAÇÕES (GEO)GRÁFICAS E GEOGRAFIA  
QUANTITATIVA NO BRASIL:**

Uma análise na Revista Brasileira de Geografia (1970-1978)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia, na linha de Espaço, Cultura e Linguagens.

Orientador: Prof. Dr. Igor Martins Medeiros Robaina

VITÓRIA

2021

VIVIANE DOS SANTOS COUTINHO

**“REPRESENTAÇÕES (GEO)GRÁFICAS E GEOGRAFIA  
QUANTITATIVA NO BRASIL: UMA ANÁLISE NA REVISTA  
BRASILEIRA DE GEOGRAFIA (1970-1978)”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geografia, na linha de Espaço, Cultura e Linguagens.

Aprovada em 09 de dezembro de 2021.

Comissão Examinadora:

**Prof. Dr. Igor Martins Medeiros Robaina**

Orientador e Presidente da Comissão

**Prof. Dr. Carlo Eugênio Nogueira**

**(PPGG/UFES)**

Examinador Interno

**Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Karina Eugênia Fioravante**

**(PPGG/UEPG)**

Examinadora Externa

**Prof. Dr. Dante Flávio da Costa Reis Júnior**

**(PPGG/UNB)**

Examinador Externo



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**PROTOCOLO DE ASSINATURA**



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
IGOR MARTINS MEDEIROS ROBAINA - SIAPE 1730487  
Departamento de Geografia - DG/CCHN  
Em 18/12/2021 às 10:45

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/335815?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**PROTOCOLO DE ASSINATURA**



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
CARLO EUGENIO NOGUEIRA - SIAPE 1095225  
Departamento de Geografia - DG/CCHN  
Em 24/12/2021 às 13:16

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/339128?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**PROTOCOLO DE ASSINATURA**



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
RAFAEL DE CASTRO CATÃO - SIAPE 1416049  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Geografia  
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia - PPGG/CCHN  
Em 29/12/2021 às 18:57

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/340365?tipoArquivo=O>

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

---

C871r Coutinho, Viviane dos Santos, 1996-  
Representações (Geo)gráficas e Geografia Quantitativa no Brasil : Uma análise na Revista Brasileira de Geografia / Viviane dos Santos Coutinho. - 2021.  
231 f. : il.

Orientador: Igor Martins Medeiros Robaina.  
Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Humanas e Naturais.

1. Geografia Quantitativa. 2. Geografia brasileira. 3. Representações gráficas. 4. Revista Brasileira de Geografia. I. Robaina, Igor Martins Medeiros. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Humanas e Naturais. III. Título.

CDU: 91

---

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a minha família, em especial a minha mãe Vilma Alves e ao meu pai Marley Coutinho por todo amor, cuidado, carinho, apoio e confiança que sempre concederam a mim e aos meus irmãos (Deise e Miquéias).

Ao meu orientador, Prof. Dr. Igor Martins Medeiros Robaina por toda a dedicação, parceria e zelo dados na orientação deste trabalho.

Ao Gabriel Pedro Lopes por todo seu amor, companheirismo e amizade. Sou muito grata por ter tido seu afeto, cuidado, incentivo e seu apoio por todos esses anos. Agradeço também pelas longas conversas e sugestões dadas para a execução deste trabalho.

Aos meus amigos e amigas da Geografia UFES que sempre me motivaram e me impulsionaram a prosseguir. Todas as risadas, conversas e momentos que tive com vocês foram cruciais.

A Universidade Federal do Espírito Santo, ao Programa de Pós Graduação em Geografia e especialmente aos professores por todos os ensinamentos, reflexões e aprendizados proporcionados.

A Prof. Dra Karina Fioravanti, ao Prof. Dr. Dante Reis Júnior e ao Prof. Dr. Carlo Eugênio pelas excelentes e indispensáveis contribuições dadas ao trabalho no exame de qualificação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelo fornecimento da bolsa que possibilitou a realização desta pesquisa.

## RESUMO

O tema central da dissertação é a relação direta entre o período da Geografia Quantitativa no Brasil e suas representações (geo)gráficas. Considerando que as mudanças teóricas e metodológicas que operaram neste campo disciplinar nas décadas de 1950 e 1960 a partir do movimento quantitativo, repercutiu uma ampla, qualificada e distinguida mudança nos modos de representação da disciplina, que não tiveram centralidade nas consolidadas imagens de mapas tradicionais e fotografias de trabalho de campo, mas constituindo-se por meio de representações a partir de técnicas e modelos gráficos baseados em formas geométricas e nos propagados procedimentos matemáticos e estatísticos vinculados a padrões, tendências, arranjos e processos espaciais. Nesse sentido, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) se caracterizou como o mais importante centro de incorporação, desenvolvimento e difusão da Geografia Quantitativa no país, e foi em sua chamada Revista Brasileira de Geografia (RBG) que se materializou a publicação de muitos dos estudos elaborados nesta perspectiva no país. Assim, o objetivo central foi compreender e analisar a produção e o uso de representações (geo)gráficas na Revista Brasileira de Geografia (IBGE) entre os anos de 1970 e 1978. Metodologicamente, foi realizado um levantamento, uma identificação e uma análise dessas representações (geo)gráficas publicadas na revista, discutidas como dispositivos de inscrição para o entendimento de como estão inseridas nos enunciados de um texto científico. Desse modo, foram identificados quais métodos, técnicas e concepções teóricas foram incorporadas pela geografia brasileira e acabaram por originar essas representações (geo)gráficas. Como resultado, foi possível identificar, nos termos das representações, a predominância dos gráficos de análise fatorial sobre as cidades brasileiras, seguida dos modelos teóricos de diferentes autores e dos dendrogramas de análise de agrupamento. Constatou-se também que a elaboração dessas representações não foi uma tarefa simples e rapidamente empreendida, pois foram necessárias a aquisição de computadores, a instalação dos *softwares* específicos, fitas magnéticas e algoritmos, bem como a própria aprendizagem das técnicas e o manuseio dos programas específicos pelos geógrafos da instituição. Por isso, iniciou-se de modo deficitário, do ponto de vista tecnológico, tanto que as primeiras experiências tiveram que ser realizadas em computadores de universidades estrangeiras. No entanto, quando contornadas as limitações técnicas, o IBGE se tornou uma referência para Geografia Quantitativa no Brasil, sendo mencionado como um lugar de apoio para a execução desses novos procedimentos, propagando, assim, um amplo, qualificado e variado conjunto de representações (geo)gráficas, renovando o modo e a forma do fazer geográfico no Brasil.

**Palavras-chaves:** Representações (geo)gráficas. Geografia Quantitativa no Brasil. Revista Brasileira de Geografia.

## **ABSTRACT**

*The central theme of the dissertation is the relationship between the period of Quantitative Geography in Brazil and its (geo)graphic representations. Considering that the theoretical and methodological changes that took place in this disciplinary field in the 1950s and 1960s from the quantitative movement, reflected in a broad, qualified and distinguished change in the modes of representation of the discipline, which did not have centrality in the consolidated map images traditional and fieldwork photographs. These images were constituted through representations from techniques and graphic models based on geometric shapes and on the propagated mathematical and statistical procedures linked to patterns, trends, arrangements and spatial processes. In this sense, the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE was characterized as the most important center for incorporation, development and dissemination of quantitative geography in the country, and it was in its so-called Revista Brasileira de Geografia (RBG) that many publications were published of the studies elaborated in this perspective in the country. Thus, the main objective was to understand and analyze the production and use of (geo)graphic representations in the Revista Brasileira de Geografia (IBGE) between the years 1970 and 1978. Methodologically, a survey, identification and analysis of these (geo)graphic representations published in the journal was carried out, discussed as registration devices for understanding how they are inserted in the statements of a scientific text. Thus, it was identified which methods, techniques and theoretical concepts were incorporated by Brazilian geography and ended up giving rise to these (geo)graphic representations. As a result, it was possible to identify, in terms of representations, the predominance of factor analysis graphs on Brazilian cities, followed by theoretical models by different authors and by cluster analysis dendrograms. It was also found that the elaboration of these representations was not a simple and quickly undertaken task, as it was necessary to acquire computers, install specific software, magnetic tapes and algorithms, as well as learning the techniques and handling specific programs. by the institution's geographers. Therefore, it started with a deficit, from a technological point of view, so much so that the first experiments had to be carried out on computers from foreign universities. However, when technical limitations were overcome, the IBGE became a reference for Quantitative Geography in Brazil, being mentioned as a place of support for the execution of these new procedures, thus propagating a wide, qualified and varied set of representations (geo)graphics, renewing the way and the way of doing geographic in Brazil.*

**Keywords:** (Geo)Graphic representations. Quantitative Geography in Brazil. Revista Brasileira de Geografia.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Elementos da análise espacial.....	25
Figura 2 - Mapa construído com base em probabilidades da incidência de tumores cerebrais nas unidades administrativas polonesas .....	27
Figura 3 - O Estado Isolado de Von Thunen .....	32
Figura 4 - Triângulo de localização industrial de Alfred Weber .....	33
Figura 5 - Etapas da elaboração do Modelo de Christaller.....	34
Figura 6 - Tipos de Propagação de uma Inovação .....	35
Figura 7 - Modelo Têmporo-espacial de Torsten Hagerstrand .....	35
Figura 8 - Centros de população a partir de pontos medianos.....	36
Figura 9 - Capa da primeira edição da Revista Brasileira de Geografia .....	50
Figura 10- Fotografias de Trabalhos de Campo na RBG .....	53
Figura 11- Desenhos de Percy Lau na RBG.....	56
Figura 12- Representações gráficas na RBG antes da chegada da Geografia Quantitativa no Brasil.....	57
Figura 13- isolinhas de custo .....	75
Figura 14- Matriz Behaviorista de Allan Pred.....	75
Figura 15- Isodapanas, Polígono Funicular e Grafo.....	76
Figura 16- Quadrante: Posicionamento angular das orientações das praias e das curvas batimétricas, com os seus vetores médios resultantes .....	79
Figura 17- Gráficos obtidos a partir da aplicação de técnicas quantitativas .....	80
Figura 18- Dendrogramas .....	81
Figura 19- modelo desenvolvimentista de subsistemas hierárquicos dos centros comerciais .	82
Figura 20 - Esquema e diagrama obtidos a partir de formulações teóricas .....	82
Figura 21- Primeiras representações da Geografia Quantitativa publicada na RBG .....	86
Figura 22- Modelo de produtividade máxima .....	87
Figura 23- Gráficos a partir da Curva de Lorenz.....	88
Figura 24- Gráfico construído a partir da Razão de Concentração de Gini e Curva de Lorenz .....	90
Figura 25- Gráfico de Análise Fatorial I .....	93
Figura 26 - Gráfico de Análise Fatorial II .....	94
Figura 27 - Gráfico de Análise Fatorial III.....	95
Figura 28 Modelo elaborado a partir da Análise Fatorial.....	96
Figura 29- Dendrograma de Análise de Agrupamento.....	100
Figura 30- Dendrogramas de Análise de Agrupamento .....	101
Figura 31- Gráfico construído a partir de variadas técnicas estatísticas-matemáticas I.....	103
Figura 32- Gráfico construído a partir de variadas técnicas estatísticas - matemáticas II.....	103
Figura 33- Gráfico construído a partir do Índice de Shimbél.....	105
Figura 34- Modelo Comportamental de Processos.....	107
Figura 35 - Esquemas de Sistema Espacial .....	108
Figura 36 - Modelo de padrões de conexão em Sistema Urbanos.....	110
Figura 37- Esquema para os Centros Comerciais.....	112
Figura 38 - Gráfico da relação entre escala e teoria .....	113

Figura 39 - Análise de sistema e redes de transporte .....	114
Figura 40 - Modelo de Tipos de Difusão Espacial .....	115
Figura 41 - Modelo do Estado Isolado de Von Thunen .....	116
Figura 42- Esquema das representações (geo)gráficas na Revista Brasileira de Geografia...	118
Figura 43 - Reunião da Comissão de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional no Rio de Janeiro, 1971 .....	122
Figura 44- Mesa de controle do computador UNIVAC-1105 .....	128
Figura 45 - UNIVAC 1105, Unidade de controle de fitas .....	129
Figura 46 - Olivetti, Programa 101 .....	134

### **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Artigos com Representações (geo)gráficas publicados na Revista Brasileira de Geografia entre os anos de 1970 e 1978.....	72
Quadro 2 - Relação entre os artigos e as técnicas/métodos quantitativos utilizados nas representações.....	84
Quadro 3 - Relação entre artigos e teorias basilares das Representações de Formulações Teóricas .....	106
Quadro 4 - Relação entre as representações (geo)gráficas e o número de artigos .....	140

### **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Relação entre o número de artigos com Representações (geo)gráficas na Revista Brasileira de Geografia e o ano de publicação (1970-1978) .....	71
Gráfico 2 - Relação entre a quantidade de artigos e a área de discussão em Geografia.....	73
Gráfico 3 - Tipos de representações .....	79
Gráfico 4 - Relação entre o número de artigos e método/técnicas empregados nas representações.....	85

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AGB - Associação de Geógrafos Brasileiros  
AGETEO - Associação de Geografia Teórica  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
RBG - Revista Brasileira de Geografia  
TVA - Autarquia do Vale do Tennessee  
UNESP - Universidade Estadual Paulista  
SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste  
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
PUC - Pontifícia Universidade Católica  
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
CNG - Conselho Nacional de Geografia  
CNE - Conselho Nacional de Estatística  
DEGEO - Departamento de Geografia  
GAM - Grupo de Áreas Metropolitanas  
BGT - Boletim de Geografia Teórica  
INE - Instituto Nacional de Estatística  
SUDAM - Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia  
SERFHAU - Serviço Federal de Habitação e Urbanismo  
UNB - Universidade de Brasília  
UGI - União Geográfica Internacional  
*USAID - United States Agency for International Development*  
IBG - Instituto Brasileiro de Geografia  
*IBM - International Business Machines Corporation*  
TGS - Teoria Geral dos Sistemas

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
CAPÍTULO 1 -GEOGRAFIA QUANTITATIVA E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	14
1.1 O movimento quantitativo na Geografia .....	16
1.2 As representações gráficas na Geografia Quantitativa .....	24
1.3 O movimento quantitativo na geografia brasileira.....	36
CAPÍTULO 2 - AS REPRESENTAÇÕES (GEO)GRÁFICAS COMO DISPOSITIVOS DE INSCRIÇÃO.....	49
2.1 A Revista Brasileira de Geografia e a produção geográfica do IBGE .....	49
2.2 Em busca das representações: os critérios de seleção e análise da pesquisa .....	62
CAPÍTULO 3 - GEOGRAFIA QUANTITATIVA NO BRASIL E REPRESENTAÇÕES (GEO)GRÁFICAS NA REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA (1970-1978).....	69
3.1 As representações da Geografia Quantitativa na RBG.....	70
3.1.1 - As técnicas da Geografia Quantitativa no Brasil e suas representações.....	84
3.1.2 Representações (geo)gráficas de formulações teóricas.....	106
3.2 A elaboração das representações (geo)gráficas: a apropriação tecnológica e o aprendizado dos métodos e das técnicas quantitativas.....	118
3.2.1 A incorporação das teorias, das técnicas e dos métodos quantitativos .....	118
3.2.2 A aquisição tecnológica e a elaboração das representações (geo)gráficas.....	125
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	137
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	144
ANEXO I.....	153

## INTRODUÇÃO

Desde a sistematização da geografia é perceptível uma ampla e complexa elaboração de representações gráficas, sendo assim uma longa tradição disciplinar. Notadamente, os mapas são os mais evidentes, de tal modo que representação quase que de imediato é um termo associado a eles. Na chamada geografia regional, que muito valorizou a pesquisa de campo, a observação e a descrição de paisagens, os mapas, as fotografias e outros elementos pictóricos, como desenhos, gravuras e pinturas, predominaram como formas de apresentação dos estudos geográficos.

No entanto, a partir dos anos 1950, o movimento quantitativo na geografia é iniciado e as mudanças teóricas e metodológicas passam a ser engendradas, sobretudo na década de 1960. Neste momento, impressionantes representações (geo)gráficas passam a compor as obras e as publicações nos periódicos científicos no campo do conhecimento disciplinar, não sendo mais centralmente em imagens de mapas tradicionais e nem fotografias de trabalho de campo.

Representações que até nos dias atuais não são comumente encontradas nos estudos dentro da disciplina, nem mesmo de forma similar. Esse período da História do Pensamento Geográfico transformou o modo de se pensar a própria ideia de representação, mas os debates sobre elas continuaram escassos, apesar de uma ampla, qualificada e distinguida mudança nos modos de representação da ciência geográfica.

Acerca disso, praticamente não foram encontrados trabalhos, a não ser raras e breves menções em meio a textos que continham como propósito principal abarcar outras diferentes questões. O que é possível de ser encontrado são trabalhos citando as alterações perpassadas pelos mapeamentos devido à inserção das técnicas quantitativas e sobre o uso de modelos.

Nesse sentido, há um diminuto número de trabalhos que se ocupam em discutir propriamente a Geografia Quantitativa, principalmente sua trajetória e percurso no Brasil. Um cenário que se agrava ainda mais quando se trata de análises e investigação documental do que foi produzido no período, seja em relação a depoimentos, seja em relação a dados, imagens e outros escritos.

Sendo assim, este trabalho preocupa-se, partindo do entendimento de um importante período da História do Pensamento Geográfico, em contribuir com a compreensão da configuração do conhecimento geográfico brasileiro, investigando como as grandes questões que atravessaram a Geografia como campo científico do conhecimento na escala global tocaram e repercutiram na Geografia brasileira. Conjuntamente, busca considerar as

representações gráficas no debate teórico da Geografia, em razão da importância que possuem, pois apesar de bastante utilizadas, poucas foram as pesquisas que as discutiram ou que sobre elas realizaram análises.

Mas o que estamos chamando de representações (geo)gráficas? Primeiramente, representação é um complexo conceito polissêmico imbricado na arte e na literatura. Entretanto, o sentido predominante atrelado a este termo pela geografia é associado a imagens, ao aspecto visível.

Este trabalho se refere às representações gráficas, que incluem variados modos de comunicação, possuem formas lineares e linguagem gráfica, que tentam no papel facilitar a transmissão da informação (MARTINELLI, 1999), como, por exemplo, os dendrogramas, os gráficos e os fluxogramas, e por isso vão além da elaboração e da produção de mapas.

Partimos também de uma noção geral do que Roberto Lobato Corrêa (2017) chamou de Representações (Geo)gráficas. Para o autor, elas são expressas por pontos e linhas, gerando diferentes formas. Elas "descrevem processos espaciais e formas espaciais, sendo combinações desses elementos [...], elas são descritivas e sugerem interpretações, sendo representações de uma formulação teórica" (p.4). Desse modo, constituem-se como uma longa tradição entre os geógrafos, sendo as representações gráficas representações geográficas, na medida em que tem a função de apresentar os processos e as formas espaciais da natureza e da ação humana (Ibidem, 2017).

Assim, consideramos que essas representações (geo)gráficas se configuram como uma maneira de pensar e apresentar a Geografia, sendo então uma visão em conjunto e, principalmente "se originam e se constituem pelo exercício de um raciocínio geográfico" (p. 105), realizando também uma aproximação do que Gomes (2017) descreveu ao elucidar o que chamou de "Quadros Geográficos".

Com exceção dos mapas, foi considerada neste trabalho como representação (geo)gráfica toda a figura, gráfico, quadro, fluxograma, tabela, diagrama e esquema. Isto é, tudo aquilo que se apresentou como imagem constituída pelo recurso gráfico ao longo dos textos. Entretanto, representações (geo)gráficas que se mostraram associadas teórica e/ou metodologicamente à Geografia Quantitativa.

No Brasil, o Departamento de Geografia do IBGE foi um importante centro para o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no país, e foi na chamada Revista Brasileira de Geografia (RBG) que se materializou a publicação de muitos dos estudos elaborados, sobretudo os lançamentos da década de 1970.

Ocorre que, desde as primeiras publicações da RBG (1939), é perceptível um amplo uso de imagens, como mapas, plantas, desenhos, perfis, croquis, blocos diagramas e fotografias de campo. Do mesmo modo, a Geografia há tempos se utiliza da matemática e da estatística em suas análises. Posto isso, o que passa a mudar a partir dos anos 1970 na geografia brasileira, quando esta adere às concepções teóricas e metodológicas da chamada Geografia Quantitativa? Quais as especificidades dessas representações (geo)gráficas?

As representações que começam a surgir no periódico se mostram como resultados de aplicações mais sofisticadas de cálculos e fórmulas, técnicas matemáticas e estatísticas mais complexas, produzidas nos recentes e específicos programas de computadores. Muitas se constituem como modelos, tentando expressar o padrão de funcionamento de um fenômeno, de um sistema e como estes tendem a se comportar espacialmente. Dessa forma, as representações são imagens técnicas que tentam dispor graficamente os fenômenos e as vigentes formas de análise baseadas na quantificação e na geometria, havendo juntamente representações de formulações teóricas que expressaram influentes autores e teorias as quais a Geografia Quantitativa brasileira se debruçou.

Assim, o objetivo central desta dissertação é compreender e analisar o uso de representações (geo)gráficas na Revista Brasileira de Geografia (IBGE) entre os anos de 1970 e 1978. Notadamente, investigando como as mudanças teóricas e metodológicas da Geografia Quantitativa participaram nos modos de representação da ciência geográfica.

Acerca dos objetivos específicos buscamos identificar quais métodos, técnicas e concepções teóricas vinculados à Geografia Quantitativa foram incorporadas e acabaram por originar essas representações (geo)gráficas. E como foram elaboradas, quais softwares foram utilizados e quais foram os autores responsáveis pelo ensino das técnicas e manuseio dos programas. Isto é, quais as condições se fizeram necessárias para o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no Brasil e a consecutiva elaboração de representações (geo)gráficas presentes na RBG se configuram como objetivos específicos.

Para isso, foi realizado um extenso levantamento, identificação e análise de representações (geo)gráficas inseridas nos trabalhos publicados na Revista Brasileira de Geografia durante a década de 1970. Todavia, essas representações passaram por determinadas condições de produção, manuseio, aprendizado e de técnicas para serem elaboradas e se constituírem como imagens que compõem os enunciados científicos dos trabalhos publicados na RBG.

Dessa forma, as representações (geo)gráficas foram aqui compreendidas como dispositivos de inscrição (LATOURET, 2011), pois desfilam no texto como provas dos

argumentos utilizados na pesquisa, são preparadas e estão presentes nos artigos para evidenciar algum fato, posicionamento ou formulação. São apresentações visuais das conclusões retiradas de investigações, do trabalho de campo e das análises de gabinete (LATOURE, 2011).

Diante disso, a dissertação está estruturada em três capítulos: o capítulo 1 discute como se deu o movimento quantitativo na geografia e quais fatores contribuíram para a utilização e o advento de representações (geo)gráficas. Depois, é abordado o desenvolvimento da chamada Geografia Teórica-Quantitativa no Brasil, considerando seus dois núcleos principais, o IBGE e a UNESP de Rio Claro.

O capítulo 2 demonstra os aspectos teóricos e metodológicos da pesquisa, apresentando os recortes, as categorias de análise e as indicações de como foram abordadas as indagações da presente pesquisa. Desse modo, a fonte documental e o escopo analítico central da pesquisa é a Revista Brasileira de Geografia (RBG) e suas representações (geo)gráficas como dispositivos de inscrição, sendo expostas como foram encontradas, selecionadas e os parâmetros estabelecidos para a realização de sua análise.

Já o capítulo 3 se dedica a expor os resultados do levantamento, a identificação e a análise das representações (geo)gráficas encontradas na RBG, entre os anos de 1970 e 1978. Sobretudo demonstrando quais métodos, técnicas e concepções teóricas foram incorporadas e acabaram por originar essas representações. Posteriormente, é abordado o processo de elaboração dessas imagens, portanto, como se deu a aquisição dos computadores, dos programas/*softwares*, das fitas magnéticas e a instalação dos algoritmos utilizados e os locais em que foram produzidas. Assim como as questões, os atores e os acontecimentos responsáveis pelo ensino e aprendizado das técnicas, dos métodos quantitativos e do manuseio desses programas/*softwares* dentro da Geografia Quantitativa brasileira. Nas considerações finais, são apresentadas as principais questões discutidas ao longo do trabalho e as conclusões aqui alcançadas.

Por fim, convidamos o leitor a um mergulho sobre o tema, a pensar e a repensar sobre a história do pensamento geográfico, mais especificamente em como as representações no período da Geografia Quantitativa participaram na própria construção do campo disciplinar no Brasil.

## CAPÍTULO 1 -GEOGRAFIA QUANTITATIVA E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

*Os geógrafos da primeira metade do século XX tinham uma ideia simples sobre a evolução de sua disciplina. Ela passou por uma grande pré-história, dos gregos ao século XIX, quando se preocupava principalmente em ampliar o mundo conhecido e em propor representações cartográficas precisas sobre ele. Essa longa fase preliminar terminou no terceiro terço do século XVIII [...]. Para Humboldt, é necessária uma apreensão mais direta e mais concreta do mundo. É por isso que ele decide registrar os desenhos e as aquarelas que acumulou em suas viagens, reunindo-os em uma obra (CLAVAL, 2013. p.100).*

Este capítulo discute o movimento quantitativo na geografia, considerando as representações (geo)gráficas por ela veiculadas. Pois, apesar de estarem presentes ao longo das diversas correntes geográficas, observa-se uma ampla e qualificada diferenciação dessas representações a partir da Geografia Quantitativa.

A apreensão mais direta e concreta do mundo, como destacou Claval, foi a que levou além de Humboldt e muitos outros geógrafos a registrarem o que viam em diferentes lugares perpassados. A Geografia foi, em seu princípio, associada à tarefa de descrição e representação da Terra, e os mapas logo se tornaram o meio utilizado para apresentar a superfície terrestre e, assim, transmitirem imagens e ilustrações do mundo. Os mapas, portanto, tornaram-se grandes instrumentos que favoreceram a construção de todo um imaginário do que eram as terras longínquas e até então desconhecidas pelo “velho mundo” e de uma visão a partir do ocidente (CAPEL e URTEAGA, 1984).

De tal modo que, na Geografia, as representações quase que de imediato são um termo associado aos mapas, já que eles, em sua dimensão clássica, tornaram-se a principal forma de apresentação dos conteúdos geográficos. Sendo assim, a cartografia tornou-se um dos principais fatores responsáveis pela própria sistematização desta ciência e está presente nas obras de autores clássicos, como Ratzel, La Blache e Elisée Reclus.

Entretanto, é possível perceber a utilização de outros aparatos gráficos e imagéticos. Para Gomes e Ribeiro (2013), o raciocínio geográfico sempre esteve associado a um imprescindível aparelhamento visual, afirmando que na longa história da Geografia, essas imagens foram mapas, desenhos, gravuras, pinturas, fotografias, blocos, diagramas, fluxogramas, esquemas, gráficos, tabelas, filmes etc. Desta forma, apontam que a informação geográfica foi, desde os seus primórdios, informação gráfica. Tornaram-se elementos essenciais da pesquisa em Geografia.

O emprego de imagens é notório, representações que demonstram como a realidade era apreendida nos diferentes períodos da História do Pensamento Geográfico. Dessa forma,

participam diretamente na construção do pensamento geográfico, na produção das ideias e, por isso, podem ser consideradas como instrumentos da reflexão geográfica (GOMES e RIBEIRO, 2013).

Bailly (1998) coloca a Geografia como imagem do mundo, sendo a representação e o imaginário dois princípios definidores do enfoque geográfico, na medida em que captam a organização e as práticas espaciais, convertendo-as em imagens e representações do mundo, ou de parte dele. E desse modo, vem sendo utilizado pela Geografia como um meio de transmitir impressões, ideias e olhares sobre o mundo, constituindo-se como uma longa tradição entre os geógrafos.

Para Gomes, a Geografia é uma forma original de pensar e possui, como uma das suas possibilidades de reflexão, a estruturação gráfica e representacional do mundo. Para o autor, "a imagem, ao dispor de maneira graficamente descritiva determinadas características, provoca o raciocínio, pois torna coisas 'visíveis', coisas e relações que assim não nos apareceriam sem esse meio" (2017, p. 56-57).

A Geografia é uma ciência que lida com categorias "visíveis" de análise, como a paisagem, o território, o lugar e o próprio espaço, possibilitando e permitindo a utilização de imagens. Dessa forma, lida com categorias passíveis de representação e muitas vezes recorre aos recursos imagéticos para auxiliar na compreensão e na demonstração do que está sendo estudado.

Ocorre que a Geografia de fato tem frequentemente recorrido à geometria e às formas gráficas da representação visual para submeter seus modelos conceituais, lançando mão de uma longa tradição científica e espacial, como apontaram Demeritt e Wainwright (2005); tanto que as representações podem ser observadas em todas as correntes e campos teórico-metodológicos da Geografia, ou como expôs Gomes (2017):

Muitos autores em Geografia fizeram esse percurso, partiram do raciocínio espacial geográfico para chegar aos grafos, ou ao contrário, utilizaram as discussões e instrumentos associados a esses grafos na matemática para constituir um aparelho de raciocínio espacial. O exemplo de Christaller (1913-1969) e sua teoria das localidades centrais é o mais conhecido, mas muitos outros fizeram uso desse instrumental, sobretudo os assim chamados "quantitativos" (GOMES, 2017, p. 101).

Posto isso, "sobretudo os quantitativos" utilizaram as discussões e instrumentos associados aos grafos para construir um raciocínio espacial geográfico, ou o contrário. Pois na Geografia Quantitativa elevaram as discussões sobre a geometria como a linguagem da forma espacial (HARVEY, 1983) e a utilização de categorias e noções como hierarquias,

redes, localização, tendências e padrões nos estudos geográficos, apoiados de algum modo pela construção gráfica (HAGGETT e CHORLEY, 1966).

Assim como observa-se que modernos aparatos tecnológicos passaram a ser utilizados nos estudos geográficos possibilitando novos métodos cartográficos, e não só os mapas, todos esses fatores acabaram por facilitar o surgimento de outras alternativas de abstração da realidade espacial na Geografia, ou seja, novas representações (geo)gráficas.

### **1.1 O movimento quantitativo na Geografia**

A Geografia Quantitativa, também chamada de *New geography*, Geografia Neopositivista, Geografia Pragmática ou Geografia Teorética, surgiu e difundiu-se inicialmente nas universidades anglo-saxãs nas décadas de 50 e 60, tratando-se de um movimento cujas ideias e as abordagens eram voltadas para a consolidação da geografia como um campo disciplinar do conhecimento científico moderno.

Esse movimento, portanto, buscou alcançar um maior rigor acerca dos métodos e da valorização e do desenvolvimento de teorias no processo de investigação dos estudos geográficos (BURTON, 1971). O objetivo era ultrapassar dicotomias, ambiguidades e dilemas no âmbito da ciência geográfica (LAMEGO, 2010).

Para isso, geógrafos adeptos da Geografia Quantitativa defendiam que as explicações dos fenômenos geográficos deveriam ser formuladas com rigor nos enunciados e que as hipóteses construídas deveriam passar por verificação (SCHAFER, 1977; HARVEY, 1983). Além disso, os estudos geográficos deveriam fazer uso de formulações dedutivas, e seguir uma orientação nomotética. Ou seja, a geografia deveria se constituir como uma ciência explicativa, baseada na elaboração e no estabelecimento de leis gerais, girando em torno de conceitos e processos (UNWIN, 1995).

Logo, as explicações gerais que deveriam ser buscadas e formuladas pelos geógrafos eram leis que podiam explicar a distribuição e a ordem espacial dos fenômenos. A geografia deveria lidar, portanto, com a localização e a organização no espaço a partir de elementos presentes na superfície terrestre (HAGGETT, 1966; HAGGETT e CHORLEY, 1969; HARVEY, 1983).

Desse modo, além do enquadramento científico, a discussão dos aspectos filosóficos da geografia e as reformulações teóricas e metodológicas da disciplina também se constituíram como objetivos da Geografia Quantitativa, bem como a introdução de novas abordagens.

Para os geógrafos quantitativos, a geografia deveria não só identificar e explicar ordens e padrões espaciais, mas também propor previsões a partir de leis e teorias formuladas (UNWIN, 1995). Desse modo, as novas construções teóricas tinham que ser capazes de realizar previsões, identificando o sentido da evolução dos processos espaciais (CAPEL, 1981).

Posto isso, as preocupações geográficas se voltam para a busca de semelhanças, regularidades e arranjos no espaço (HAGGETT, 1966). Assim, tornou-se comum nos estudos da Geografia Quantitativa o emprego de teorias provenientes de outras ciências, que de certo modo já lidavam com a distribuição de fenômenos e teorias locais, principalmente as teorias econômicas, sendo Von Thunen, August Losch e Alfred Weber os autores mais notáveis, bem como o resgate de determinados autores com tais perspectivas, como o caso de Walter Christaller<sup>1</sup>.

O anseio por reformulação das bases da disciplina e da afirmação da geografia como um legítimo campo científico esteve relacionado às profundas mudanças na sociedade, na economia, na política, na ciência e na tecnologia, inerentes ao período após a Segunda Guerra Mundial (CAPEL, 1981; CLAVAL, 2006).

Os anos que sucederam o conflito foram marcados por intensos processos de urbanização, avanços tecnológicos, industrialização, explosões demográficas, crises sociais e econômicas e elevada concorrência internacional que se manifestaram em diferentes escalas e intensidades (HOBSBAWM, 2003; MORAES, 2005).

Os Estados Unidos se firmaram como hegemonia mundial, passando a vigorar nos países capitalistas a sua política econômica, muito caracterizada pela intervenção estatal via planejamento, após a repercussão dos resultados alcançados com o planejamento regional da Autarquia do Vale do Tennessee (TVA) em 1933 (ADAS, 1977; HOBSBAWN, 2003).

Diante disso, o pós-guerra se constitui como um período de grande controle do Estado por meio do planejamento, visto como o modelo de ação estatal e de modernização, considerado a forma de promoção do desenvolvimento.

Logo, a pretensão de respostas concretas e eficazes para os problemas socioeconômicos aparentes no pós-guerra, assim como a reconstrução e o soerguimento econômico dos países europeus atingidos pelo conflito, tornou necessário projetar e reconstituir; ou seja, a reorganização do espaço seria possível através do planejamento, do controle e de propostas mitigadoras (ANDRADE, 2008).

---

<sup>1</sup>Os mesmos serão tratados na página 18 deste capítulo.

Posto isso, a vigente planificação regional e urbana demandou uma grande leva de especialistas e bacharéis para que realizassem os estudos e os levantamentos de dados em subsídio à elaboração dos planos.

Desse modo, houve uma série de investimentos e aplicação de capitais públicos e privados para a ampliação de cursos e universidades, e para a constituição de grandes centros de pesquisa e de imensas organizações burocráticas nos EUA (ADAS, 1977).

Nesse momento, o país já contava com a presença de inúmeros autores, intelectuais e profissionais estrangeiros de diversas áreas do conhecimento, que haviam fugido do regime nazista e dos horrores gerados pela guerra. Com altos investimentos em pesquisa, infraestrutura e instituições, somada a migração de estudiosos, os EUA passaram a concentrar a produção científica, antes realizada nos países europeus (ADAS, 1977; GOMES 1996; LAMEGO, 2010).

Logo, também ocorreu a expansão de Departamentos universitários de Geografia pelo país e a contratação de professores geógrafos. Sheppard (2000) aponta que neste contexto a Geografia Quantitativa foi abraçada pelos geógrafos recém-formados que almejavam iniciar suas carreiras tanto nas universidades quanto nos institutos técnicos, em razão de ser considerada uma abordagem mais consagrada e atual em comparação com a geografia de diferenciação de áreas.

Nesse cenário que se destacaram as Universidade de Washington, origem de autores como William Bunge, John Nystuen, Richard Morrill e Duane Marble; Universidade de Iowa, com Frank Horton e Harold MacCarthy; e a Universidade de Chicago, com Brian Berry e Harry Hartman, como importantes centros para a construção da Geografia Quantitativa.

Nesses centros, os métodos e as técnicas quantitativas e a formulação de novas teorias também foram incorporados para garantir a permanência da geografia como uma disciplina acadêmica, bem como um reconhecimento da geografia como uma legítima Ciência Social. Assim, o objetivo era combater o pouco prestígio dado à geografia em relação aos mais importantes ramos do conhecimento científico (LAMEGO, 2010). Sheppard (2000) relata que a adoção dos métodos quantitativos na geografia nas universidades estadunidenses teve como resultado o reconhecimento deste campo disciplinar na Academia Nacional de Ciências daquele país.

Posto isso, diante da expansão das universidades e dos institutos técnicos nos EUA, das demandas advindas do planejamento e dos processos econômicos e sociais que se operaram, dentro da geografia suscitaram críticas ao academicismo, propagando afirmações de que a geografia deveria se tornar um conhecimento para além das universidades e que contribuísse

com os problemas do mundo (explosões demográficas, das cidades, conflitos, crises econômicas), principalmente num mundo pós guerras (BOMFIM, 2007). As discussões ainda giravam em torno da utilidade da geografia e se ela se constituía como sua ciência aplicável (Idem, 2007).

Do mesmo modo, eleva-se discussões para reafirmar o geógrafo como uma profissão, na medida em que a comunidade geográfica procurava se afirmar entre os técnicos e aos estudos vigentes no período, numa busca de espaço de atuação e status profissional. De certo, a partir do propagado planejamento regional houve uma maior integração e participação de geógrafos nos institutos técnicos e de planejamento do governo (BOMFIM, 2007).

Logo, passa a predominar não só na geografia, mas em todo o cenário científico a conformação de uma ciência funcional, que necessariamente deveria obter um caráter prático e racional para a resolução e a previsão dos problemas vigentes, portanto, era preciso o florescimento da lógica (CAPEL e URTEAGA, 1984).

Assim como um conhecimento que fosse capaz de reorganizar o espaço e oferecer propostas mitigadoras. “A década de 1950 constituiu-se, entre outros aspectos, pela retomada da expansão capitalista, que implicou em mudanças de paradigma: a geografia devia ser mais prática e inscrever-se nas mudanças, especialmente no que diz respeito à organização do espaço” (CORRÊA, 2019, p.37).

Todavia, muitos geógrafos passaram a alegar que a geografia continha limites teóricos e práticos perante a realidade que se apresentava. E críticas que demandavam à necessidade de mudanças na disciplina começam a eclodir cada vez mais<sup>2</sup>.

Fred Schafer (1977), por exemplo, criticou a pouca utilidade das análises apoiadas na descrição regional e a existência de uma incompetente capacidade explicativa. Em “*Exceptionalism in Geography: a methodological examination*” (1953), considerados por muitos o trabalho precursor da tendência quantitativa e das formulações em defesa da Geografia enquanto um campo científico, Schafer (1977) contestou a não discussão e o refutar de ideias e conceitos utilizados por décadas pelos geógrafos. Alegando ser necessária a redefinição, a confirmação ou a rejeição de hipóteses e leis dentro do campo científico geográfico, sendo o método, a lógica de ocorrência desses processos.

---

<sup>2</sup> Barnes (2006) relata que essa insatisfação já estava presente durante os anos de conflito bélico. Visto que as táticas e as estratégias estabelecidas para a guerra, como as pesquisas multidisciplinares que exigiam colaborações por equipes, rigor nos métodos matemáticos e abordagens de problemas específicos, já acabaram por culminar mudanças no pensamento e na pesquisa geográfica. Havendo dificuldade com os próprios mapas, pois deveriam fornecer informações claras e objetivas, cuja leitura pudesse ser realizada de maneira rápida.

Para o autor, o interesse da Geografia deveria ser o desvelamento e a busca de leis dos padrões espaciais dos fenômenos, e não o estudo minucioso de cada fenômeno em si. Defendendo uma concepção analítica em lugar da abordagem idiográfica, assim como a superação dos dualismos teóricos e práticos.

Diversos outros autores (principalmente os que acabaram se tornando importantes nomes da Geografia Quantitativa) também manifestaram um sentimento de insatisfação para com as formulações pertencentes à visão tradicional. Para eles, a geografia se encontrava como uma ciência empírica e descritiva e, portanto, estava defasada em relação às demandas teórico-explicativas, e por isso era necessário ir além da observação e se atentar também às situações hipotéticas (UNWIN, 1995).

Ainda alegavam que os geógrafos tradicionais interpretavam e descreviam os sistemas geográficos após a sua ocorrência, e por isso era necessário a construção de uma ciência que demonstrasse o sentido em que esses sistemas geográficos pudessem progredir (CLAVAL, 2006). Do mesmo modo, o conhecimento geográfico deveria ser capaz de realizar a previsão das transformações no espaço e não interpretar e descrevê-los depois de decorridos (UNWIN, 1995).

Por conseguinte, Ian Burton, em 1963, publica o artigo *“The Quantitative Revolution and Theoretical Geography”*, enaltecendo que grandes transformações acometiam a geografia e demais ciências em razão de uma revolução quantitativa iniciada por físicos e matemáticos. Para Burton, essas transformações estavam vinculadas à necessidade de elaboração de teorias científicas, e que a partir delas a ciência geográfica se utilizaria de métodos matemáticos e modelos teóricos.

Enquanto William Bunge, em *“Theoretical Geography”* (1966), muito enfatizou a necessidade da teoria para a consolidação da Geografia enquanto um campo científico. Para o autor, a teoria é substancial à ciência, logo, a geografia enquanto campo científico deve ser teórica, precisa se atentar à teoria. Bunge também discutiu as questões metodológicas da disciplina, principalmente a partir das formulações de Schafer.

Já Richard Chorley, em *“Geography and analogue theory”* (1964) e Wayne Davies em *“The conceptual revolution in geography”* (1972), também destacaram o papel das construções teóricas para a pesquisa em geografia. O primeiro é um artigo publicado nos Anais da Associação de Geógrafos Americanos, onde já é possível observar uma defesa da utilização de modelos nos estudos geográficos. Enquanto o segundo se trata de um livro com profundas discussões sobre as transformações conceituais perpassadas pela ciência geográfica a partir do movimento quantitativo.

Para Bailly e Beguin (1992), o procedimento dedutivo é um método que valorizou o papel da teoria dentro da investigação científica, e por isso a Geografia Quantitativa muito se atentou às construções teóricas dentro da disciplina, bem como a questões filosóficas e epistemológicas.

Isso é bem explícito na clássica obra de David Harvey (1983) *–Explanation in Geography–* publicado em 1969. Para o autor, havia algo a mais no repasse das técnicas matemáticas e estatísticas, tão utilizadas pelos geógrafos da época. Dessa forma, decidiu-se investigar de forma sistemática a revolução quantitativa e suas implicações. Para Harvey, o que estava implícito na quantificação era a filosofia do método científico.

Sendo assim, a geografia só seria capaz de fornecer a explicação sobre um dado fenômeno se fizesse o contato entre a filosofia e a metodologia, sendo de igual modo o que proporcionaria o domínio dos afiados instrumentos de investigação e, portanto, a totalidade do processo que leva à aquisição e à codificação do conhecimento geográfico (HARVEY, 1983). A explicação em geografia, ainda para o autor, ocorreria por meio dedutivo-preditivo, onde se tem afirmações capazes de estabelecer leis, e pelo desenvolvimento de teorias e de modelos.

Outro aspecto que muito contribuiu para o anseio de que reformulações dentro da geografia devessem ocorrer foram os intensos debates sobre a validade dos métodos científicos. Entre os anos de 1940 e 1960, a filosofia e a ciência passaram por profundas mudanças a partir do triunfo do Neopositivismo, cujas ideias se impuseram no meio acadêmico (CLAVAL, 2006; REIS JÚNIOR, 2007).

As proposições do Neopositivismo surgiram na Universidade de Viena, a partir do chamado Círculo de Viena, fundado pelo físico alemão Moritz Schlick, até então recém-nomeado professor de filosofia da ciência, o grupo era formado por cientistas que buscavam construir uma teoria do conhecimento. A preocupação era delimitar o que era científico e o que era passível de verificação (GREGORY, 1984).

Como principais ideias neopositivistas difundidas neste período, podemos citar: a) uma linguagem comum na ciência; b) a valorização da lógica, da linguagem, da matemática e da física na construção das teorias científicas; c) o princípio de verificabilidade; d) a valorização do método indutivo.

Evidentemente, o Neopositivismo acarretou uma enorme pressão sobre as disciplinas a buscarem um estabelecido rigor científico, sobretudo pautado na exatidão e na precisão dos métodos e das análises. Notadamente, essas concepções acarretaram em grandes mudanças metodológicas nas ciências humanas e sociais, devido a consequente rejeição às concepções historicistas (CAPEL, 1981; GOMES, 1996). Dentro da Geografia, muitas dessas ideias são

encontradas em trabalhos precursores da Geografia Quantitativa como em Schaefer (1953) e Harvey (1983).

Entretanto, autores como Livingstone (1992), Gregory (1984) e Sheppard (2000) advertem para um cuidado a ser tomado ao relacionar incisivamente a Geografia Quantitativa como um período em que ocorreu uma verdadeira revolução neopositivista na disciplina, na medida em que seus princípios não foram imediatamente incorporados, bem como há aqueles que não foram postos em prática pela ciência geográfica<sup>3</sup>. Gregory (1984), por exemplo, aponta que a geografia abraçou uma filosofia que em si não era de todo nova, e que foi ao longo dos anos que a disciplina foi incorporando alguns de seus princípios.

Refletindo sobre o que fizeram, nas inúmeras *recollections* que se seguiram a partir da década de 80, muitos dos mais antigos proponentes da revolução quantitativa expressam seu trabalho em termos de uma revolução técnica e não de uma convicção filosófica (discutida em diversas reflexões sobre a revolução na *Urban Geography*, vol.14, 1993). A bem da verdade, muitos poucos geógrafos tinham qualquer “treinamento” filosófico, e a maior parte deles sequer tinha ouvido falar de positivismo até os anos de 1970 (LAMEGO, 2010, p. 56).

As citadas *recollections* são obras que reuniram relatos, descrições e experiências transcritas por autores que estiveram dentro do movimento quantitativo na geografia<sup>4</sup>. Lamego (2010) sugere que na prática a aproximação entre Geografia Quantitativa e Neopositivismo não é tão óbvia, e que o Neopositivismo acabou sendo adotado mais como um rótulo que poderia conceder maior seriedade ao movimento.

Essa aproximação é ainda mais difícil de ser estabelecida na Geografia Quantitativa desenvolvida no Brasil. Para a autora, houve um processo de translação de ideias naquele momento, haja vista a necessidade de traduções de adaptações dos princípios do Neopositivismo, o que gerou “uma construção teórica verdadeiramente híbrida e que foi devidamente incorporada ao pacote quantitativista que seguiu sua viagem pelos continentes” (2010, p.56). Do mesmo modo, não se deu atenção às distinções existentes entre empirismo, positivismo, positivismo lógico e racionalismo crítico, também apontado por Gregory (1984).

Semelhantemente, Abreu (1994) afirma que na geografia brasileira não houve uma revolução neopositivista, “embora o discurso neopositivista tenha sido importado, nem seu objetivo (teorizar), nem seu método característico (o dedutivo) foram adotados plenamente pelos geógrafos brasileiros” (p.245).

---

<sup>3</sup>Agrademos ao professor Dante F. da Costa Reis Júnior por indicar e por proporcionar uma explicação sobre esse cuidado a ser tomado na relação entre Neopositivismo e Geografia Quantitativa.

<sup>4</sup>A saber, *Annals of the Association of American Geographer* (1979) e o livro *Recollections of a revolution: geography as spatial science* (GREGORY; BILLINGE; GINNEKEN, 1984).

De todo modo, é inegável o esforço da Geografia Quantitativa de incorporar e seguir muitos dos princípios do Neopositivismo, sendo um dos mais notórios a consagração da matemática e da física como a linguagem da ciência.

Os números, os cálculos, e procedimentos pautados na matemática, na estatística e na computação passaram a significar um discurso e uma narrativa marcados pelas noções de exatidão, cientificidade e rigor metodológico (CAPEL, 1981). Logo, a linguagem matemática foi julgada a mais bem preparada para lidar com as realidades sociais e para encontrar a ordem no mundo real (HARVEY, 1983).

Dessa forma, almejando formulação clara e rigorosa dos enunciados, e de maneira a facilitar o que pode ser comprovado e falseado, diferentes métodos quantitativos foram empregados à Geografia. Assim, a quantificação é incorporada na tentativa de alcançar a exatidão e a confiabilidade (HARVEY, 1983; BURTON, 1971).

Já nos anos 1950, é possível encontrar discussões e aplicações de técnicas e métodos quantitativos nos estudos geográficos. Sendo o exemplo mais notável o do geógrafo sueco Torsten Hägerstrand, que já realizava na Universidade de Washington (Seattle, EUA) seminários sobre técnicas estatísticas de análise supostamente aplicáveis a problemas de interesse da Geografia (REIS JÚNIOR, 2004).

O prestígio da quantificação também se relacionou com o próprio cenário histórico do pós-guerra, pois

o fim da Segunda Guerra Mundial revelou a proclamada vitória da matemática e da física – presentes na estratégia bélica norte-americana – e o sucesso do domínio e uso da ciência pelos homens, sobre os homens e sobre o ambiente. [...]A guerra teve, neste sentido, um importante papel ao alardear o suposto êxito das engenharias, e por conseguinte da matemática, não apenas nas ações bélicas, mas também nas ações de planejamento de reestruturação urbana de regiões atingidas pela guerra (LAMEGO, 2010, p. 47).

Logo, a utilização da matemática e da física nas ações de planejamento e na reestruturação de cidades devastadas pela guerra contribuiu para a continuidade do êxito que a quantificação desfrutou nesse período. Posto isso, para além do enquadramento científico, os métodos quantitativos também foram incorporados pela geografia na tentativa de afirmação da disciplina como um conhecimento capaz de corresponder às tarefas postas pelos planos.

A geografia “sendo elaborada em moldes matemáticos, tendia a ser, aos olhos de alguns técnicos ansiosos por reconhecimento e por prestígio social, uma Geografia mais exata e mais científica, amparada por fórmulas e modelos, alcançaria maior aplicação e reconhecimento” (SILVA, 2018, p.75).

Além dos métodos quantitativos, a ascensão do Neopositivismo colocou as Ciências da Natureza como modelo de cientificidade, daí muitos conceitos provenientes da física e da biologia como entropia, cibernética, estado estacionário, tempo de relaxamento, gravitação e ecossistema serem comuns nos estudos da Geografia Quantitativa.

Com conceitos advindos das ciências naturais e com a incorporação de métodos quantitativos, os geógrafos tentaram elaborar modelos explicativos da estrutura urbana e de seu funcionamento, já que a cidade passou a ser vista como um complexo sistema interligado por imbricadas redes (CHORLEY, 1967).

Do mesmo modo, muitas construções teóricas e métodos estatístico-matemáticos passaram a ser aplicados em estudos de localização industrial e de difusão. Assim como no campo da Geografia Física, sendo os temas da Geomorfologia e Climatologia uns dos mais destacados (HAGGETT, 1994). As investigações epidemiológicas e a geografia médica em geral também se tornaram outros importantes campos em que os geógrafos quantitativos se debruçaram (CAPEL e URTEAGA, 1984).

Logo, diversos autores e trabalhos foram decisivos para uma mudança teórica e metodológica na ciência geográfica, começando a surgir na década de 1950. Esses defenderam a utilização de técnicas e métodos quantitativos, o uso de modelos e da concepção de sistemas e o desenvolvimento de teorias e leis gerais, principalmente para a identificação, explicação e predição de padrões e arranjos espaciais, denotando ainda a geometria como a linguagem da forma espacial. Veremos a seguir que essas questões acabaram por repercutir na própria elaboração de representações gráficas na disciplina.

## **1.2 As representações gráficas na Geografia Quantitativa**

Como as mudanças teóricas e metodológicas perpassadas pela Geografia a partir dos anos 1950 participaram no modo de produção de suas imagens? A utilização e o advento de representações gráficas ocorridas a partir do estabelecimento da Geografia Quantitativa são facilmente observáveis, basta folhear livros e publicações nos periódicos científicos no campo do conhecimento disciplinar nesse período.

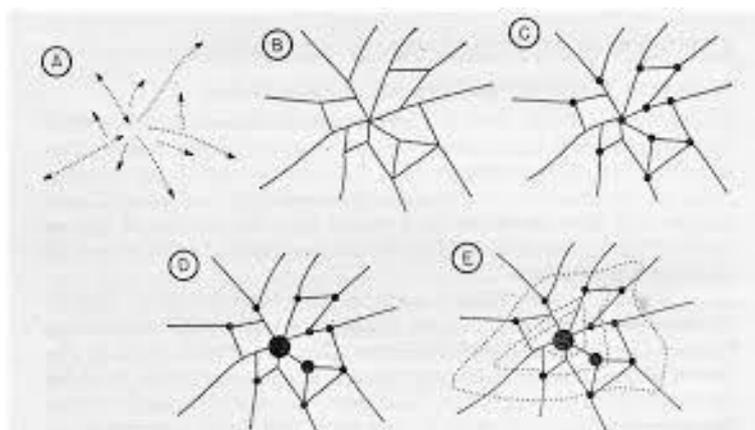
É notório o maior uso de gráficos, tabelas e quadros oriundos de tratamentos mais sistemáticos de dados. Ao mesmo tempo, encontram-se muitas descrições de fórmulas, expressões matemáticas, explicações de cálculos, de procedimentos estatísticos e matrizes.

Ao longo das páginas dessas obras, é possível encontrar um intenso uso de representações. Essas, no período específico da Geografia Quantitativa, não se apresentam

centralmente em imagens de mapas tradicionais e nem fotografias de trabalho de campo. O que começa a ser apresentado nos estudos geográficos são imagens técnicas, representações gráficas baseadas em figuras geométricas e nos propagados procedimentos matemáticos e estatísticos. Com o advento da *New Geography*, há notoriamente a tentativa de expressar graficamente os fenômenos geográficos.

Uma importante reflexão acerca das dimensões vinculadas às representações gráficas no período da Geografia Quantitativa é a da clássica obra de Peter Haggett -*Locational Analysis in Human Geography*, publicada pela primeira vez em 1965. O próprio nome dos capítulos do livro exemplifica as concepções vinculadas a percepção gráfica, ‘Movimentos’; ‘Nós’; ‘Redes’; ‘Hierarquias’; ‘Superfícies’. Essa obra de Haggett já evidenciava a concepção espacial na Geografia, e para lidar com as dinâmicas que se manifestam no espaço esse autor propõe a utilização de uma linguagem baseada nas figuras geométricas (Fig.1) consideradas visíveis e passíveis de serem representadas.

**Figura 1 - Elementos da análise espacial**



A- Interação B- Redes C- Nós D - Hierarquias E- Superfícies  
 Fonte: Barnes, 2018 apud Haggett (1969)

Haggett também publicou muitos trabalhos com Richard Chorley, a utilização de representações que fazem os autores é surpreendente, retratam desde redes hidrográficas até dinâmicas de crescimento populacional, perpassam por diversos campos de discussões da Geografia (HAGGETT e CHORLEY, 1969).

Em *Explanation in Geography*, David Harvey (1983) expõe a geometria como a linguagem da forma espacial. Para o autor, os pontos, as linhas e as áreas são os três conceitos geométricos que permitem englobar os fenômenos distribuídos no espaço. Sendo ainda as superfícies, intensidades, fluxos e associações conceitos que também permitem lidar com demais dimensões.

Nessa obra, fórmulas de cálculos e expressões matemáticas também são encontradas, já que para Harvey essas se constituíram como a linguagem da ciência. Apresentando uma ampla gama de conteúdos explicativos sobre procedimentos da pesquisa científica em Geografia.

Realizando uma discussão acerca da representação dos dados, o autor aponta que “os geógrafos dispõem de muitas técnicas para descrever, representar, armazenar e generalizar informações. Destas, não há nenhuma tão apreciada com o coração e a cabeça pelos geógrafos, como o mapa” (HARVEY, 1983, p.371, tradução nossa<sup>5</sup>).

Para Harvey, eles puderam ser trabalhados com muito mais informação e possibilidades. Dessa forma, ao longo de sua obra, faz uso de mapas elaborados a partir do emprego de técnicas quantitativas, como o fez em sua abordagem acerca da inferência probabilística na geografia (Fig. 2). Para o autor, o cálculo de probabilidade se constitui como modelo adequado para a representação e análise dos fenômenos geográficos.

Segundo Claval (2006), os geógrafos quantitativos buscaram aperfeiçoamento de técnicas cartográficas e contribuições na geometria, aproveitando-se ainda de cálculos para facilitar o trabalho com as séries cronológicas, evitando assim o grande acúmulo de mapas.

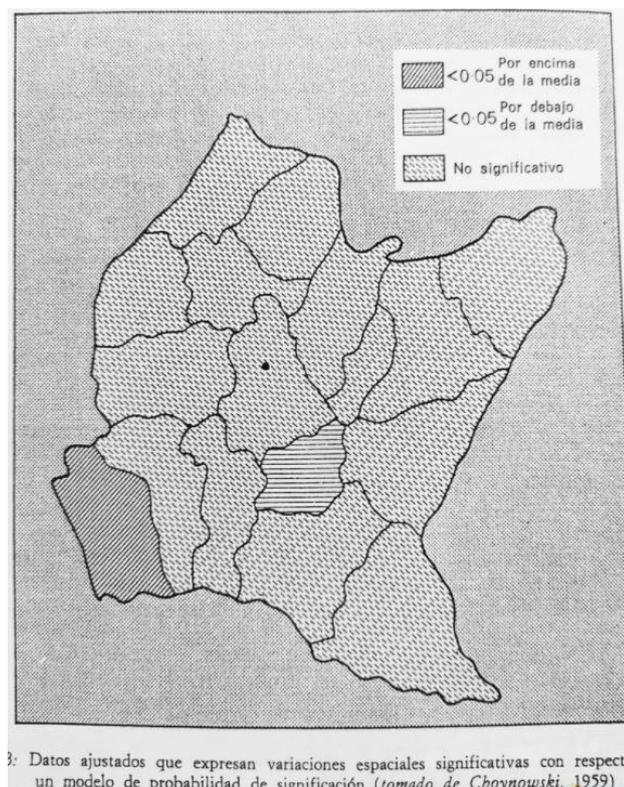
William Bunge é comumente lembrado pela sua importante contribuição em *Theoretical Geography*, publicado em 1962, enfatizando a necessidade da teoria para a consolidação da Geografia enquanto um campo científico. Entretanto, nessa mesma obra também discutiu as relações entre a cartografia e a matemática. Martinelli (2011) aponta que Bunge propôs, inclusive, uma metacartografia, constituindo-se como uma teoria da comunicação cartográfica.

É possível identificar alguns fatores que contribuíram para o emprego de representações (geo)gráficas na Geografia Quantitativa. Entre eles, destaca-se a ampliação do uso de computadores e de programas de tratamento de dados nos estudos geográficos. Visto que no pós-guerra uma verdadeira eclosão tecnológica atingiu a ciência como um todo, impactando o uso das técnicas e dos sistemas informacionais automáticos e digitais, em razão da implantação de modernos computadores e sensores remotos (ADAS, 1977).

---

<sup>5</sup>“Los geógrafos disponen de muchas técnicas para describir, representar, almacenar y generalizar información. De éstas no hay ninguna tan apreciada con el corazón y la cabeza por los geógrafos, como el mapa”.

**Figura 2 - Mapa construído com base em probabilidades da incidência de tumores cerebrais nas unidades administrativas polonesas**



Fonte: Harvey (1983)

Os programas/*softwares* computacionais especializados que começavam a surgir acabaram possibilitando tratamentos e processamentos de dados mais complexos, bem como permitiram a composição de diferentes e variadas representações gráficas, como diagramas, modelos e gráficos, em toda a produção do campo científico.

Entre os autores que fazem menção a esse fato estão Horácio Capel e Luis Urteaga (1984) apontando que a utilização de tecnologias e de computadores nas investigações geográficas permitiram representações cartográficas de grande precisão e expressividade, abrindo um campo de amplas possibilidades na análise dos dados e no manejo das variáveis que interferem na configuração do espaço.

Do mesmo modo, Christofletti (1999) apontou que o desenvolvimento tecnológico da informática propiciou recursos técnicos mais potentes para a elaboração e formulação de modelos, pois os programas específicos permitiram previsões, uso de dados em modelos estatísticos e de simulação, que agora podiam ser rodados e repetidos.

Além da tecnologia, é possível identificar que as próprias formulações e concepções teóricas e metodológicas assumidas pela Geografia Quantitativa contribuíram para a utilização dessas representações.

O emprego de conceitos como localização, zona, difusão, concentração, densidade, decorridos da ênfase no espaço e sua organização, distribuição e regularidades, incidiu uma preocupação pela geometria (CHORLEY, 1969; HARVEY, 1983) e, conseqüentemente, a elaboração de representações gráficas capazes de apresentá-las.

Nota-se que os geógrafos quantitativos trazem à tona conceitos considerados capazes de organizar e estruturar a almejada descrição, classificação e análise de distribuições espaciais. Christofolletti (1985) explica que, para a representação de tais distribuições, foram-se aperfeiçoando instrumentos, técnicas cartográficas e redes de coordenadas, principalmente pelo fato de que o espaço não era visto como absoluto, as organizações espaciais não permanecem fixas, constantes, mas sim suscetíveis a transformações como tempo, “em virtude das inovações técnicas e dos meios de circulação e comunicação, fazendo com que haja aproximação e intensificação dos contatos” (1985, p. 84); e por isso predominou a noção de um espaço relativo, atrelado ao tempo, ao movimento e, conseqüentemente, ao conceito de processo.

Para a Geografia, que estuda as organizações espaciais, o espaço relativo ganhou relevância e a representação espacial sofre transformações com as inovações que são implantadas. Para expressar essas maneiras diferentes de avaliar o espaço relativo, fugindo da padronização estabelecida e fixa das coordenadas, houve desenvolvimento muito grande nas concepções e nas técnicas cartográficas (CHRISTOFOLETTI, 1985).

Nota-se que o autor aponta transformações no modo de representação da disciplina a partir do conceito de espaço utilizado na Geografia Quantitativa. Christofolletti (1985) ainda destacou modificações dos materiais e dos instrumentos de análise na geografia, a partir das transformações conceituais e metodológicas que se operaram, sendo adotadas matrizes e modelos.

As matrizes, para o autor, puderam sanar as deficiências e as dificuldades na comparação visual entre mapas, já que a Geografia, até então, elaborava um mapa para cada aspecto relevante de uma região estudada, resultando ao final uma série deles, cuja sobreposição e análise resultaria em um mapa síntese final. Já com o uso de uma matriz de informação espacial, as linhas e as fileiras abarcam todos os lugares ou elementos do sistema e nas colunas as características ou variáveis mensuradas (CHRISTOFOLETTI, 1985).

Enquanto os modelos passaram a ser um instrumento de análise, “assinalando a estrutura e o processo do sistema, permite que as relações e as variáveis possam ser mensuradas” (1985, p.91).

Os modelos de certo modo adquiriram grande importância para a difusão de representações gráficas nos estudos geográficos. São, aliás, uma das principais características

da própria Geografia Quantitativa, sendo “*Models in Geography*, de Chorley e Haggett (1967), a grande base. Onde uma grande discussão é realizada pelos autores acerca da tipologia dos modelos e do seu papel para as análises espaciais.

Para Haggett, um modelo é “uma representação idealizada do mundo real, construída ordenadamente para demonstrar alguma de suas propriedades” (1994, p.21); dessa forma, podem ser definidos como uma representação simplificada ou como uma "abstração da realidade" (DEMERRITT E WAINWRIGHT, 2005).

A modelagem foi tomada como a metodologia capaz de trabalhar e de representar a almejada investigação hipotético-dedutiva. Juntamente com grandes proposições teóricas, uma série de autores passou a debater, aplicar e construir modelos nas investigações sobre o espaço. Evidentemente, houve um amplo uso da matemática para a construção desses. Para os geógrafos quantitativos, o modelo foi considerado

O instrumento que formaliza a hipótese para ser devidamente testada, implicando formulações quantitativas verificáveis e universalmente aplicáveis. O modelo deve ser construído conforme as premissas da teoria geográfica, constituindo aplicação da mesma a determinado conjunto de fenômenos (CHRISTOFOLETTI, 1985, p.91).

Demeritt e Wainwright (2005) apontam a utilização da modelagem como a prática de pesquisa mais influente e difundida na Geografia, e de alguma maneira nas ciências em geral. Para os autores, os modelos assumiram esse destaque porque fornecem um método para entender e prever o funcionamento de sistemas, apontando ainda para a existência de modalidades de modelos, destacando os analógicos, conceituais e matemáticos.

Para os autores, o modelo analógico possui um caráter simplificado, ele é construído de forma análoga ao comportamento observável de um objeto ou evento da realidade, desta forma ele realiza uma comparação. Já o modelo conceitual é uma representação abstrata, e pode tomar uma forma de narrativa e usar palavras para descrever o sistema em questão. Enquanto os modelos matemáticos usam equações formais para representar as relações entre os componentes do sistema, suas várias condições de estado e taxas de mudança, podendo ainda variar de equações simples a códigos de software complexos (DEMERRITT E WAINWRIGHT, 2005).

A construção e a formulação de modelos na geografia foram baseadas principalmente na abordagem sistêmica, que se apresentou como uma nova forma de entendimento e de análise dos objetos e dos fenômenos científicos.

A concepção de sistemas foi baseada na vigente Teoria Geral dos Sistemas (TGS), proposta por Ludwig Von Bertalanffy, a partir dos anos 50, atrelando conceitos como

tipologias, energia e entropia. Posteriormente, originou a Teoria Geossistêmica na Geografia, que foi reconhecida enquanto instrumento conceitual para tratar dos recortes da realidade de maneira mais complexa, através da proposta de análise mais integrada (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Desse modo, o enfoque sistêmico objetivava proporcionar uma visão das partes integrantes, procurando abarcar a totalidade e opondo-se a abordagens isoladas. Para Gomes (1996), a noção de sistemas substituindo a noção de objetos é um aspecto importante da filosofia analítica. Para o autor, a utilização de subsistemas permitiu ligar os fenômenos às suas estruturas e, assim, poder vê-los em diversos níveis.

A formulação de modelos e a concepção de sistemas foram muito vinculadas à análise das cidades e sua hierarquia. Tal enfoque foi destacado por Capel e Urteaga (1984) - "*La ciudad de los cuantitativos: el sistema urbano*". Neste texto, os autores apontam que a Geografia Quantitativa provocou mudanças importantes nas investigações urbanas, tendo as discussões em volta do centro da cidade, do distrito central de atividades e dos negócios, bem como da distribuição da população urbana desde o centro até a periferia.

Para os autores, a existência de centros secundários de diferentes hierarquias (subcentros, mercados de bairro) conduziram complicadas operações de transformação cartográfica. Logo, os modelos se mostraram bons instrumentos para explicar adequadamente esses processos espaciais, as leis e formulações gerais (CAPEL e URTEAGA, 1984).

Uma das mais importantes obras que incluem estudos urbanos na perspectiva da Geografia Quantitativa é o livro "*Geographic Perspectives on Urban Systems*" de 1970, organizado por Brian Berry e Frank Horton. Em comemoração aos 50 anos de existência dessa obra em 2019, Roberto Lobato Corrêa redigiu uma publicação mencionando que o livro em questão é um produto da tendência de valorização que o urbano e o conceito de espaço obtiveram no período auge de estudos via quantificação.

O autor ainda destacou a utilização de representações gráficas ao longo dos textos dessa obra.

O livro de Berry e Horton é ricamente ilustrado com representações gráficas da espacialidade urbana. As representações gráficas são um poderoso meio de se expressar a espacialidade, tendo um enorme poder de comunicação, em muitos casos mais objetivo e simples do que palavras ou textos. Representações gráficas constituem uma longa tradição da análise geográfica e no livro em questão são muito valorizadas, o que levanta o debate em torno da tese de que a geografia dos anos 1960 teria abandonado as representações gráficas, substituindo-as por fórmulas matemáticas e estatísticas. Nessa tese há o equívoco causado pelo desconhecimento da literatura geográfica produzida nos anos 1960 (CORRÊA, 2019, p. 39).

Nota-se que o autor faz uma importante consideração acerca da utilização das representações gráficas na Geografia Quantitativa. Corrêa ainda aponta que, nos anos 1960, a geografia urbana estadunidense muito se utilizou de representações gráficas para expressar a espacialidade, entretanto esse cenário se modificou a partir dos anos 1970, pois a geografia urbana passa a colocar de lado essas representações gráficas, “procurando enfatizar processos sociais, vendo o espaço como um espaço absoluto, que contém as formas produzidas” (CORRÊA, 2019, p.39).

Outras representações comumente encontradas nas obras de geógrafos quantitativos são as vinculadas às teorias de localização e de difusão espacial. Posto isso, formulações e representações bem comuns de serem apresentadas são as que remetem às teorias locacionais de Von Thünen (1783-1850), Alfred Weber (1868-1958) e Walter Christaller (1893-1969), e as teorias de difusão de inovações de Torsten Hagerstrand (1916-2004) e, por isso, vale aqui maiores comentários.

Johan Von Thunen é o autor da Teoria do Estado Isolado, proposta em 1826, e considerado por muitos o responsável pela introdução da variável espacial nos problemas de natureza econômica (MESQUITA, 1978).

O modelo de Von Thunen demonstra a organização das produções agrícolas em torno da cidade e sua relação com o transporte e o preço final dos produtos. Desse modo, o modelo leva em conta os padrões de cultivo próximo às cidades e, como esses, são afetados pela distância que possuem do centro da mesma cidade. A preocupação, portanto, foi entender a distribuição da produção agrícola e desenvolver o modo mais rentável para essa produção (MESQUITA, 1978).

O estado isolado possui uma forma circular e um mercado central, abastecido pelos produtos agrícolas cultivados nos anéis ou também chamados de círculos concêntricos localizados em volta desse centro.

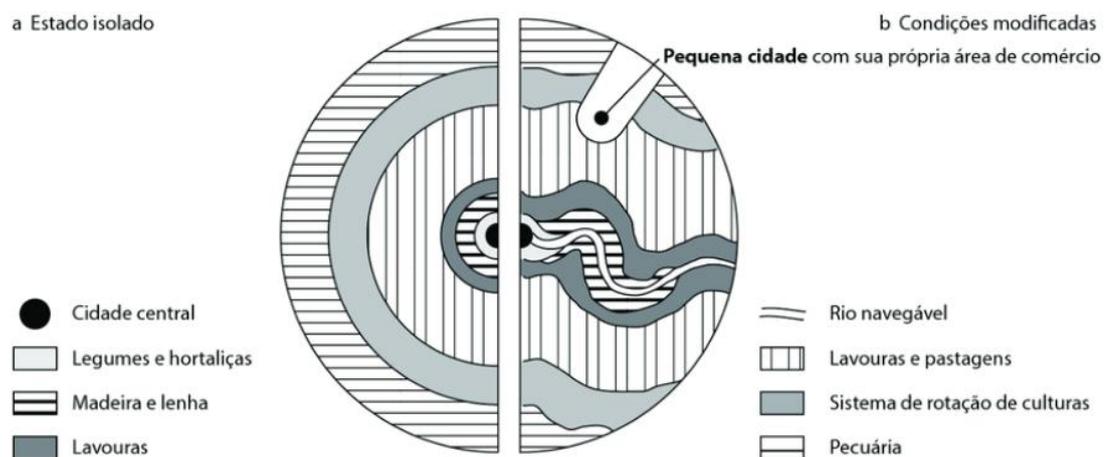
Assim, os produtos mais perecíveis como legumes e hortaliças se localizam próximos do mercado central, no primeiro anel. No segundo anel, há uma floresta para o fornecimento de madeira e lenha; no terceiro anel, lavouras; no quarto, mais lavouras e pastagens; no quinto, um sistema de rotação de culturas e, no sexto, pastagens destinadas à pecuária, sendo o último anel uma floresta densa. Thunen também desenvolveu um modelo para demonstrar esses princípios de localização agrícola (Fig. 3).

Para Thunen, os custos com o transporte afetam os preços das mercadorias; do mesmo modo, a renda do agricultor se relaciona com a distância do mercado central. Na medida em que os agricultores situados próximos do mercado central possuem menos custos com

transporte e, portanto, poderiam obter uma renda maior em relação aos agricultores que produziam nos anéis mais afastados do centro e por isso teriam um custo maior, já que gastariam mais com o transporte de seus produtos.

A teoria e o modelo propostos por Von Thunen foram amplamente utilizados nas abordagens que tentaram explicar a distribuição espacial agrícola, o uso do solo e a renda da terra.

**Figura 3 - O Estado Isolado de Von Thunen**

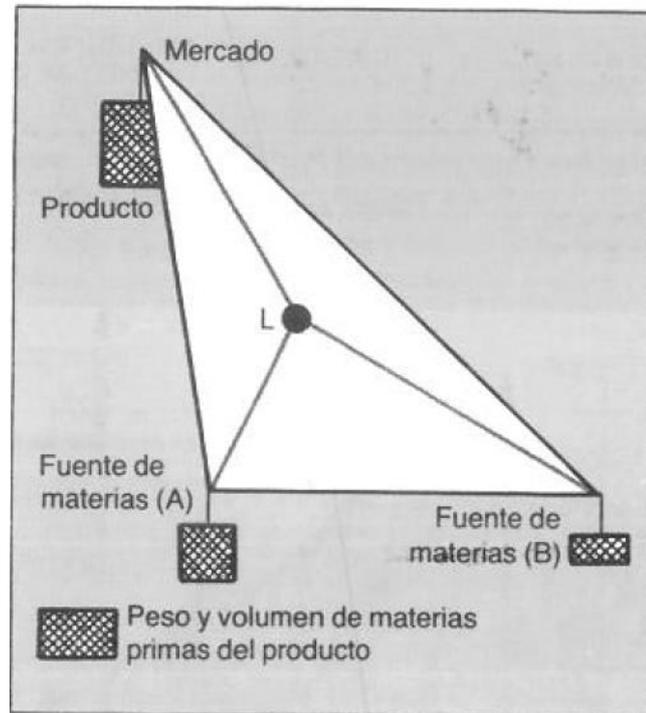


Fonte: SARAIVA, 2017 apud CARR, 1997

Outro autor que muito influenciou as teorias locacionais desenvolvidas pelos geógrafos quantitativos foi Alfred Weber, economista alemão que se atentou para a localização dos estabelecimentos industriais, levando em consideração a fonte de matéria-prima, proximidade do centro consumidor e os gastos com transportes, o que muito contribuiu especificamente para com as formulações acerca das análises da localização industrial na Geografia.

A teoria de localização industrial de Weber analisava os custos relacionados a localização de uma indústria. Assim, a sua teoria foi utilizada para determinar o melhor local para a instalação de uma unidade industrial. Para isso, Weber desenvolveu um modelo denominado triângulo locacional (Fig.4); nesse modelo, insere-se os custos de transporte gerados no deslocamento das matérias primas até a indústria e os custos para transportar o produto final até o mercado consumidor, sendo que o ponto indica a umbicação ótima (CAPEL e URTEAGA, 1982).

Figura 4 - Triângulo de localização industrial de Alfred Weber



Fonte: Capel e Urteaga, 1982

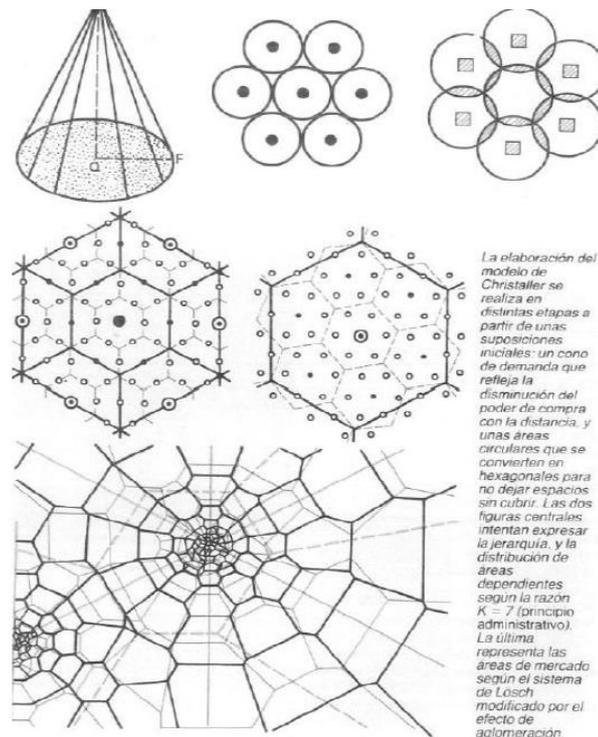
Já o geógrafo Walter Christaller desenvolveu a teoria dos lugares centrais (1933), seu trabalho é considerado pioneiro na análise estatística detalhada nos estudos de geografia (GOMES, 1996).

Christaller muito se baseou em Von Thunen e em Weber, desenvolvendo também um modelo, onde demonstrou que na área urbana havia certos locais que apresentavam uma quantidade maior de bens e de serviços em relação ao seu entorno. Desse modo, esses locais exerciam uma centralidade, constituindo-se como um lugar central em uma dada escala espacial.

Esses lugares centrais, por concentrarem funções, bens e serviços, exercem domínio econômico, social e político sobre as áreas em seu entorno. Dessa forma, os lugares centrais possuem áreas de influências. Essas áreas, para Christaller, devem possuir um formato de polígono hexagonal no modelo, pois os círculos deixam espaços vazios (Fig.5).

A teoria de Christaller também revelou a existência de uma hierarquia urbana, na medida em que demonstrou que há centros possuidores de uma maior quantidade de funções altamente especializadas, assim como variados e complexos bens e serviços em relação a outros centros, considerados de ordem menor (CAPEL e URTEAGA, 1982).

**Figura 5 - Etapas da elaboração do Modelo de Christaller**



Fonte: Capel e Urteaga, 1982

Já o geógrafo sueco Torsten Hagerstrand abordou em seus estudos a difusão espacial de inovações, tendo como base empírica a adoção de inovações como técnicas agrícolas e meios de transporte no território sueco. Em seus estudos, Hagerstrand descobriu a existência de certas regularidades no desenvolvimento das chamadas ondas de inovação. Dessa forma, elaborou um modelo onde descreveu quatro fases na propagação de inovações a partir de uma área inicial.

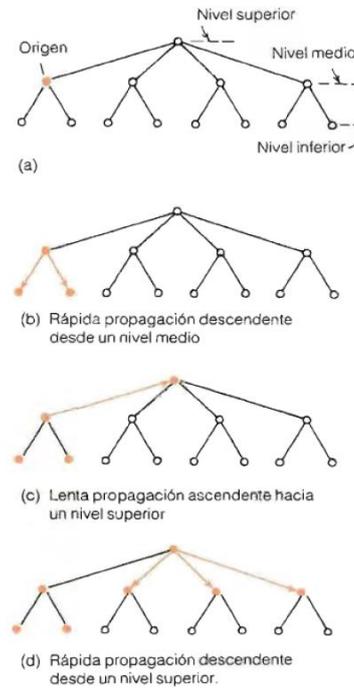
A fase I, o primário, marca o início do processo de difusão. A fase II, o de difusão, aponta a multiplicação dos focos de difusão progressivamente distantes do centro. Na fase III, o de condensação, se produz um aumento relativo na adoção de inovações, que uniformiza o território. A fase final, o de saturação, descreve a culminação do processo (CAPEL e URTEAGA, 1982, p.38).

Em suas explicações, o autor relevou fatores como a hierarquia para explicar os tipos de ondas de propagação ocorridas (Fig.6). E muito se baseou na construção de modelos matemáticos, indutivos e probabilísticos, bem como nas variáveis tempo e espaço em seus estudos (CHRISTOFFOLETTI, 1985).

Devido à ênfase nessas variáveis, Hagerstrand também é considerado o precursor da chamada Geografia Têmporo-espacial, que leva em conta as trajetórias diárias dos indivíduos, representando graficamente o espaço percorrido por esse indivíduo e suas práticas cotidianas (Fig.7). A representação elaborada pelo autor se constitui em um gráfico de três dimensões,

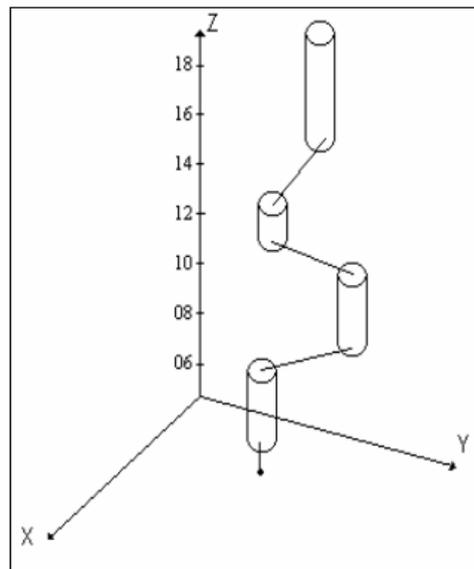
"sendo o tempo esta terceira dimensão além das duas coordenadas de localização no espaço, os locais em que uma pessoa está durante o dia, quanto tempo ela fica em cada local e o tempo de deslocamento entre estes locais (DE MATOS, 2005, p.34).

**Figura 6 - Tipos de Propagação de uma Inovação**



Fonte: Haggett (1994)

**Figura 7 - Modelo Têmporo-espacial de Torsten Hagerstrand**

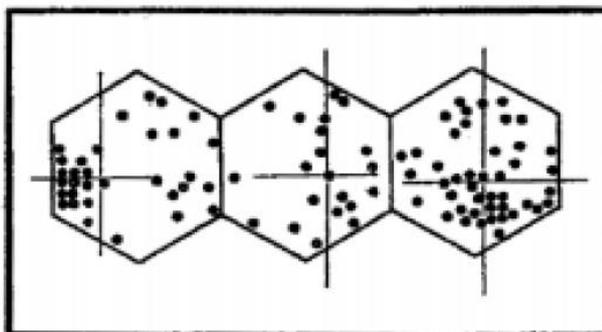


Fonte: Hagerstrand, 1991

De certo, as representações utilizadas por Hagerstrand em seus trabalhos despertam muito a atenção. Sendo muito presentes as formas geométricas e as técnicas estatísticas, como

pode ser observado na figura 8, onde demonstrou a definição de um centro de população realizando a delimitação das áreas em um padrão hexagonal.

**Figura 8 - Centros de população a partir de pontos medianos**



Fonte: Hagerstrand, 2013

Dessa forma, há formulações que perpassaram as representações e que marcaram a própria história da Geografia. Essas são retomadas pela Geografia Quantitativa e passam a subsidiar suas práticas e concepções teóricas. Do mesmo modo, a partir do movimento quantitativo há a produção de outras representações, que vão para além das dimensões clássicas dos mapas.

Podemos identificar que as especificidades das representações gráficas que surgem na Geografia Quantitativa estão relacionadas principalmente à concepção de sistemas e a aplicação de modelos, tal como a ênfase nos processos espaciais e a conseguinte aproximação com a geometria. A adoção de métodos quantitativos e a maior utilização de computadores e programas especializados também repercutiram em transformações cartográficas e na elaboração de diferenciadas representações gráficas.

Ou seja, as representações gráficas na Geografia Quantitativa se constituíram como desdobramentos dos esforços realizados pelos geógrafos no processo de adequação e entendimento do conhecimento científico para com a Geografia. Desse modo, interroga-se acerca desse processo na geografia brasileira.

### **1.3 O movimento quantitativo na geografia brasileira**

No Brasil, o desenvolvimento da chamada Geografia Teórica-Quantitativa e a divulgação de seus trabalhos ocorreram efetivamente ao longo da década de 1970. Especificamente, aparece como marco o ano de 1968, ano em que ocorreu a 1ª Conferência Nacional de Geografia – CONFEGE, realizada e patrocinada pelo IBGE.

Para Camargo (2009), foi um evento que “serviu de palco a essa ‘proclamação oficial’ da adoção das novas práticas de análise geográfica, da qual tomaram conhecimento os outros membros ‘menos informados’ da comunidade de geógrafos brasileiros” (2009, p.34). Enquanto Lamego (2010) apontou os anos de 1969 e de 1978 como o período de implantação e maior expressão da Geografia Quantitativa no país.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Departamento de Geografia da UNESP de Rio Claro foram os locais em que houve uma maior incorporação, desenvolvimento e difusão da Geografia Quantitativa no Brasil (LAMEGO, 2010; BOMFIM, 2007; REIS JÚNIOR, 2007; ALMEIDA, 2000). Para Faissol (1989), outros importantes centros foram o Departamento de Geografia da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), com Carlos Caldas à frente, e a Secretaria de Planejamento do Rio Grande do Sul, assim como a Universidade Federal do Rio de Janeiro e a Universidade de Sergipe, onde o professor Alexandre Felizola Diniz teria propagado muitas técnicas quantitativas, principalmente em estudos rurais.

Acerca das diferenças entre a Geografia Quantitativa que se desenvolveu no IBGE e em Rio Claro, Lamego (2010) aponta que inicialmente, pela própria natureza das instituições, o IBGE foi voltado para a prática, atentou-se de fato à aplicação das novas técnicas quantitativas<sup>6</sup>, enquanto que os rio-clarenses, em um primeiro momento, focaram preferivelmente na teoria e por isso insistiram no termo Teorética.

No entanto, ainda cabe destacar que os geógrafos de Rio Claro realizaram também muitas imersões teóricas devido à existência de dificuldades operacionais, até que, posteriormente, quando essas dificuldades foram sanadas por meio da aquisição de computadores e programas capazes de rodar as novas técnicas, é que também se deu neste núcleo a aplicação dos métodos quantitativos e o desenvolvimento de modelos (LAMEGO, 2010).

Outra diferença foi em relação aos temas abordados. No IBGE, as pesquisas desenvolvidas com base em técnicas quantitativas, como análise fatorial e análise de agrupamento, foram principalmente sobre as redes urbanas e a regionalização do país. Enquanto que no grupo de Rio Claro os estudos foram predominantemente em Geografia Física, principalmente na Geomorfologia e utilizando-se de grandes análises estatísticas e morfométricas, baseados pela vasta produção de Antonio Christofolletti, bem como nos

---

<sup>6</sup> O que não significa dizer que os geógrafos do IBGE não realizaram discussões teóricas e não possuíam preocupações com as teorias ligadas à geografia quantitativa.

estudos agrários, mais especificamente nas pesquisas sobre tipologias e relações com as propriedades fundiárias (REIS JÚNIOR, 2007).

O professor Antônio Christofolletti foi o principal componente do núcleo de Geografia de Rio Claro, era um pesquisador ligado às discussões de cunho metodológico e, logo, atentou-se às transformações as quais passava a geografia, preocupando-se em acompanhar o movimento de renovação, as discussões conceituais e as novas técnicas utilizadas na disciplina no cenário mundial (REIS JÚNIOR, 2007).

Posto isso, Christofolletti levou a professores e estudantes do curso de geografia de Rio Claro o artigo “*Nouvelle frontière pour la recherche géographique*” do geógrafo suíço Jean-Bernard Racine (1969), realizando explicações sobre o texto “anunciou uma nova agenda para a disciplina e “o prenúncio de uma revolução peculiar” (GERARDI, 2003).

Segundo esta mesma autora, “todo o grupo que havia terminado o doutorado em Rio Claro por volta de 68, 69 estava meio insatisfeito com a geografia que se fazia. E aí começam a ser buscados novos caminhos” (2003, p. 181). Nesse momento, Christofolletti apresenta outros variados textos sobre as mudanças que acometiam a disciplina, e as possibilidades conceituais e metodológicas que se apresentavam aos geógrafos.

Para isso, Christofolletti realizou a tradução de obras, já que a maioria se encontrava em inglês, produzindo textos informativos, materiais didáticos, publicando assim uma série de resenhas e artigos, disponibilizando análises bibliográficas e epistemológicas concernentes a esta renovação teórica da disciplina. Reis Júnior (2004), a respeito do período aponta que:

A preocupação em enumerar e comentar as principais fontes de informação sobre ela, listando, com o esmero que parece ter-lhe sido peculiar, periódicos internacionais e livros acerca de fundamentos técnicos e teórico-reflexivos. Para Christofolletti era fundamental que os geógrafos brasileiros estivessem a par das conquistas e oportunidades abertas pela Nova Geografia (REIS JÚNIOR, 2004, p.8).

Assim, juntamente com mais professores do Departamento de Geografia de Rio Claro, fundou em 1969 um grupo de estudos para discutir a Nova Geografia. Esse grupo era formado por alguns professores do Departamento, como José Alexandre Felizola Diniz, Livia de Oliveira, Antônio Olívio Ceron e Pérola Emília Liberato, e os ex-alunos e bolsistas de pesquisa - José Carlos Godoy Camargo, Sérgio dos Anjos Ferreira Pinto, Lúcia Helena de Oliveira Gerardi e Elide Aparecida Chizzotti (GERARDI, 2003).

Mais tarde, no ano 1971, esse grupo originou a conhecida Associação de Geografia Teórica (AGETEO), na qual muitos de seus participantes acabaram por se tornar marcantes personagens da história da Geografia Quantitativa no Brasil.

Muitos dos artigos e livros lidos e discutidos pelos integrantes do grupo também foram trazidos por Lívia de Oliveira, que na volta do Congresso Internacional da Índia, em 1968, passou por Iowa, nos Estados Unidos, onde havia um grande centro de geografia. Nesse centro, entrou em contato com vários professores e bibliografias importantes, trazendo para Rio Claro um grande acervo (OLIVEIRA, 2007) que não “era somente de quantitativa, mas também de toda a teoria geográfica, que estava sendo repensada. Cheguei em Rio Claro com todo esse novo acervo, onde diversos professores trouxeram outras idéias e começamos a pensar e a trabalhar” (OLIVEIRA, 2007, p. 224).

As novas leituras bibliográficas e as ideias surgidas ampliaram o ânimo existente entre professores e estudantes de geografia do Departamento de Rio Claro, sucedendo muitos encontros e reuniões onde debatiam a disciplina, realizando discussões sobre conceitos, teorias e técnicas ligadas à Geografia Quantitativa.

Com efeito, a partir de 1970, vários de seus docentes aderiram entusiástica e ruidosamente à “Geografia Quantitativa” e a enfoques correlatos, tais como a “Teoria dos sistemas Gerais” e sua aplicação à geografia etc, provocando o desencadeamento de uma série de eventos acadêmicos, que em seu conjunto caracterizaram acentuadamente a vida departamental no início dos anos 70. Inicialmente, esse grupo de professores organizou uma série de reuniões informais, de realização periódica, nas quais cada qual expunha o resultado de suas leituras a respeito do assunto, seguindo-se debates (BRAY, 2005, p. 2335).

Desse modo, após a familiarização e o aprofundamento sobre a quantificação na geografia, cursos, conferências, simpósios e sessões de estudos foram promovidos pela AGETEO. Seus integrantes ainda articularam a vinda do geógrafo David Harvey em 1974 para Rio Claro para ministrar palestras e divulgar a nova geografia (CAMARGO e REIS JÚNIOR, 2004).

Entre as ações da AGETEO em favor da quantificação na geografia, destaca-se também a criação da revista Boletim de Geografia Teórica (BGT), em 1971. A Comissão de Redação da revista era composta por Antônio Christofolletti, José A. F. Diniz, Lívia de Oliveira e Lúcia H. de O. Gerardi, sendo a própria AGETEO a responsável institucional pela publicação do Boletim (REIS JÚNIOR, 2004).

O periódico tinha por objetivo divulgar e facilitar o acesso a escritos sobre a Geografia Quantitativa, suas propostas, técnicas e possibilidades, bem como discussões teóricas da disciplina e o recente movimento de renovação. Segundo Reis Júnior (2004), a revista ainda publicava resenha, obras internacionais, críticas de livros estrangeiros, principalmente sobre análise quantitativa e Geografia Física, de autores como Chorley, Haggett, Stoddart, Gould e Johnston. Assim como, veiculava a realização de cursos de Geografia Quantitativa na

instituição, “com a devida apresentação dos programas: teoria dos sistemas, lógica, geometria, modelagem, classificações, etc” (REIS JÚNIOR, 2004).

Além do Boletim de Geografia Teorética, em 1976 foi criada a revista *Geografia* e que até hoje vem realizando publicações. De todo modo, ambas contribuíram para que o intercâmbio de revistas nacionais e internacionais ocorresse, tornando-se porta-vozes do movimento da UNESP de Rio Claro (ALMEIDA, 2000).

Com a criação da AGETEO, das revistas e o desenvolvimento de pesquisas em Geografia Quantitativa em Rio Claro, houve, segundo Gerardi (2003), uma divisão no Departamento de Geografia, entre os denominados tradicionalistas e os quantitativistas. Segundo a autora, a preocupação dos geógrafos que aderiram e proclamaram a Geografia Quantitativa em Rio Claro era com a teoria da geografia. Em suas palavras,

Não era o interesse nos números pelos números, como foi a crítica que a Geografia Quantitativa sofreu. Sei que alguns trabalhos que saíram, até do próprio grupo, pareciam mais exercícios de estatística- porque a gente tinha mesmo que exercitar - mas o grupo tinha a preocupação com a teoria da geografia. A questão não era a conformação espacial, quando se estudava Lösch, mas o princípio do custo em relação à distância; estudamos profundamente as teorias e modelos geográficos, procuramos aprender, além da estatística, filosofia, epistemologia etc (GERARDI, p.181).

De certo, o grupo de Rio Claro muito se destacou com as discussões sobre a teoria em geografia, as questões concernentes aos modelos e à concepção de sistemas para a pesquisa em geografia. E aqui novamente Antonio Christofolletti deve ser citado, na medida em que foi o autor que fortemente adotou a teoria sistêmica e a modelagem, abordando desde os debates conceituais até a aplicação desses modelos. De fato, Christofolletti se tornou uma grande referência na geografia brasileira em assuntos de modelagem e sistemas ambientais.

Aliás, como professor e pesquisador em Geomorfologia, a temática física foi constante em sua produção científica, sendo principalmente “estudos sobre forma de bacias, transporte, meandros fluviais, drenagem, vertentes e morfogênese – normalmente, a explanação destes fenômenos e processos vindo acompanhada da aplicação de índices associáveis às suas magnitudes” (REIS JÚNIOR, 2004, p.4).

A Geografia Quantitativa em Rio Claro também se destacou no campo da cartografia temática, por meio do professor Miguel César Sánchez, que se preocupou com as implicações na cartografia afinada com as técnicas quantitativas.

Em um dos seus trabalhos, destacou juntamente com Jussara Mantelli (1990), que a geografia estava lidando com mensurações, dados e técnicas matemáticas e estatísticas, e por isso era fundamental uma elaboração eficaz da representação gráfica, assim como sua interpretação.

Segundo Mantelli e Sánchez (1990), a cartografia tinha se mostrado um recurso importante na representação de itens quantitativos e estava se aprimorando para “acompanhar os grandes avanços no processo de obtenção e tratamento dos dados e informações, ao mesmo tempo que oferece alternativas de melhores representações” (1990, p.10).

Logo, os autores abordaram as principais modalidades de gráficos empregados na geografia. De caráter explicativo, demonstraram técnicas de construção de cartogramas, dendogramas e procedimentos geométricos para a realização da interpolação, apresentando imagens de várias modalidades de gráficos, como radial, cartogramas, tabelas e mapas, consideradas representações gráficas eficazes para demonstrar quantidades ou outras informações na superfície.

Posto isso, além de Christofolletti na Geomorfologia e de Miguel Sanches na Cartografia, Antonio Olívio Ceron, José Alexandre Felizola Diniz e Lúcia Helena Gerardi foram outros importantes autores da Geografia Quantitativa de Rio Claro e estes se dedicaram aos estudos agrários, principalmente nas pesquisas sobre tipologia.

Desse modo, com um grupo de estudantes e professores engajados, bem como um BGT, uma AGETEO, encontros, eventos, debates e pesquisas em Geografia Quantitativa, “Rio Claro foi um centro não apenas de assimilação e propagação, mas inclusive de fermentação de ideias sobre as teorias e as técnicas de quantificação” (REIS JÚNIOR, 2004, p. 7).

Já no IBGE, as teorias e os métodos quantitativos foram introduzidos por pesquisadores estrangeiros que vieram ao Brasil entre os anos de 1967 a 1969. Nas visitas ao instituto, esses geógrafos apresentaram e ensinaram pessoalmente teorias e técnicas como a análise fatorial, Teoria dos jogos, Cadeia de Markov e modelos de simulação. Bastasse isso, ministraram cursos, palestras, trouxeram livros, manuais, desenvolveram estudos juntamente com os geógrafos do IBGE e ainda foram responsáveis pela instalação de algoritmos e softwares nos computadores não só do Instituto, mas também da PUC-Rio e da UFRJ.

Evidentemente, o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no instituto também esteve relacionado às políticas de planejamento estatal do período<sup>7</sup>. Diferentemente da UNESP Rio Claro, uma universidade, o IBGE é um órgão governamental, portanto, ligado à política nacional.

No final dos anos 1960 e durante a década de 1970, anos em que se teve a incorporação e o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no Brasil, o país vivia sob a Ditadura Militar

---

<sup>7</sup> O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) teve sua origem vinculada à estrutura do planejamento estatal. "Foi para isso a que veio e neste domínio desenvolveu grande parte de sua produção teórica. A relação entre IBGE e políticas do Estado não está em questão, ela é fato" (LAMEGO, 2010, p. 75).

(1964-1985). E nesse regime, foi propagada uma nova fase de modernização e de desenvolvimentismo no país, e novas políticas de planejamento estatal foram adotadas (BOMFIM, 2007).

Por conseguinte, os economistas preencheram o quadro técnico da administração pública, considerados profissionais centrais para o desenvolvimento das políticas de planejamento do governo (BOMFIM, 2007).

O antigo EPEA (Escritório de Pesquisa Econômica Aplicada), em 1967, é transformado no IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), passando a ser o centro formulador de políticas de elaboração de planos (GEIGER, 1994).

Para Faissol (1997), o IPEA passou a ter uma influência muito grande no Brasil, a ponto de ter conseguido mudar o caráter e a estrutura do IBGE, que passaram a ser voltados para o desenvolvimento.

A mudança supracitada ocorreu em 1967, quando o IBGE deixou de ser uma autarquia com um CNG (Conselho Nacional de Geografia) e CNE (Conselho Nacional de Estatística) e se transformou em uma Fundação subordinada ao Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, com “Organograma de Diretorias, Superintendências e Departamentos dedicados a produção de dados primários, produção de indicadores, e de pesquisas e análises” (GEIGER, 1994).

A partir daí, foi firmado um convênio entre o IBGE e o recém-criado IPEA, ainda no ano de 1967, e umas das principais atividades do IBGE passou a ser o fornecimento de informações, dados, materiais, bem como mapas, estatísticas mais precisas e sofisticadas ao IPEA (GEIGER; FAISSOL, 1989; ALMEIDA, 2000).

Logo, o IBGE elaborou amplos estudos sobre a estrutura espacial brasileira, originando vultosos documentos enviados ao IPEA a fim de subsidiar o planejamento estatal (BOMFIM, 2007). Uma das primeiras solicitações feitas ao IBGE foram os estudos que “deveriam dar conta de uma nova divisão regional centrada em processos que tendiam a polarizar áreas em torno de atividades urbano-industriais” (ALMEIDA, 2000, p.97).

Nesse momento, Brian Berry (um dos geógrafos expoentes da Geografia Quantitativa mundial) estava no Brasil e realizara visitas ao IBGE em 1967, estabelecendo contato com geógrafos do instituto. Diante da tarefa de uma nova divisão regional do país, Brian Berry sugeriu a aplicação de uma análise fatorial na divisão do Brasil em 361 Microrregiões Homogêneas, sendo o representante da parceria entre o Instituto Brasileiro de Geografia, antigo Conselho Nacional de Geografia (CNG), com a Universidade de Chicago (CAMARGO, 2009; FAISSOL, 1989).

Desse modo, as técnicas e os métodos quantitativos foram primeiramente aplicados aos estudos de regionalização do Brasil (FAISSOL, 1989). Além da divisão regional do país, os estudos geográficos do IBGE também passaram a focar as diversas dimensões do sistema urbano brasileiro.

O Brasil desse período, principalmente no início dos anos 1970, vivia um novo ciclo de expansão econômica, “com altas taxas de crescimento anual e de acumulação. O ‘milagre econômico’ é erguido sobre o arrocho dos salários e sob a paz dos cemitérios” (MORAES, 2005, p.138). Assim, intensos processos de industrialização e urbanização se fazem presentes, a população urbana ultrapassa a população rural e expande-se consideravelmente o sistema de ensino, público e privado, principalmente o ensino superior (MORAES, 2005).

Logo, as "preocupações ligadas ao binômio urbanização/industrialização tornaram-se maiores na área de planejamento federal” (ALMEIDA, 2000, p.116). E as solicitações feitas ao IBGE se configuraram na produção de uma análise da estrutura urbana brasileira. Os estudos desenvolvidos pela parceria entre o IBGE e IPEA passaram a enfatizar a organização dos complexos urbanos no país, aplicando às teorias dos pólos de desenvolvimento e as noções de espaço homogêneo e espaço polarizado (BOMFIM, 2007).

Almeida (2000) cita a vinda de economistas estrangeiros como Werner Baer e Samuel Bergsmann para trabalharem no Departamento de Geografia no IBGE com Pedro Geiger sobre o processo de industrialização/urbanização e a questão das desigualdades regionais brasileiras. Pedro Geiger (1994) também ressaltou as relações multiplicadas com os economistas nos estudos urbanos nesse período, em contraste com o contato antes estabelecido com sociólogos e arquitetos.

Nesse momento, outro expoente geógrafo anglo-americano da Geografia urbano-regional, que utilizava “métodos quantitativos para os estudos de determinação de padrões espaciais das atividades econômicas em redes urbanas” (ALMEIDA, 2000), passa a ter contato com geógrafos do IBGE.

O geógrafo estrangeiro em questão é o professor Peter Coler, da Universidade de Nottingham, quem muito contribuiu para a aplicação de técnicas quantitativas como as Análise Fatorial, Análise Dimensional e Análise de Agrupamento<sup>8</sup> em estudos de cidades, hierarquias de centros urbanos, rede urbana e áreas metropolitanas, iniciando assim outro momento da Geografia Quantitativa no Brasil, segundo Speridião Faissol (1970). Assim, os

---

<sup>8</sup> Essas técnicas são abordadas no capítulo III.

variados métodos e técnicas quantitativas na geografia do IBGE se voltam principalmente para o processo de metropolização (ALMEIDA, 2000).

Posto isso, a definição de áreas metropolitanas se tornou uma atividade central do IBGE, tanto que foi criado um GAM (Grupo de Áreas Metropolitanas) no recente Departamento de Geografia (DEGEO) que surge em substituição ao antigo CNG, na comentada reforma de 1967. A chefe do DEGEO era a geógrafa Marília Velloso Galvão, que nomeou Speridião Faissol como o coordenador do GAM.

As mudanças nos cargos de chefia e na administração que ocorreram no IBGE no fim dos anos 1960 foram apontados por ALMEIDA (2000) e LAMEGO (2010) como fatores cruciais para que a Geografia Quantitativa no IBGE fosse adepta e conseguisse se desenvolver. Isso se deve ao fato de que as mudanças de chefia significaram também mudanças na orientação teórica e metodológica de pesquisas desenvolvidas na geografia do instituto.

Na década de 1960, a geografia do instituto foi liderada por Lysia Bernardes. Como coordenadora das pesquisas desenvolvidas na Divisão de Geografia, muito contribuiu para a difusão dos métodos de estudo de redes de cidade, do geógrafo francês Michel Rochefort, um especialista em estudos urbanos, regionalização e planejamento.

Michel Rochefort tornou-se uma grande influência na geografia do IBGE, até quase o fim dos anos 1960, atuando diretamente no instituto, auxiliando no desenvolvimento de trabalhos sobre redes urbanas e problemas sobre sistemas de cidades<sup>9</sup> (ALMEIDA, 2000). Seu método era baseado em uma “determinação da hierarquia urbana de um espaço regional ou nacional através da análise do setor terciário das cidades envolvidas” (*Ibidem*, 2000, p.49).

Com a reforma de 1967, Lysia Bernardes estabelece boas relações com o IPEA e deixa a chefia da Divisão de Geografia do IBGE em 1968, para iniciar uma carreira de planejadora naquela agência. Desse modo, “entra em cena a figura ainda discreta de Marília Velloso Galvão, dileta seguidora de Faissol, que vai ocupar o cargo de chefe do então criado Departamento de Geografia em sua mais longa gestão, de 1968 a 1979” (LAMEGO, 2010, p. 97).

Com a saída de Lysia Bernardes, há um obscurecimento da escola francesa “Rochefortiana” no IBGE (ALMEIDA, 2000). E Marília Velloso Galvão como a nova chefe do Departamento cria o GAM e nomeia Faissol como coordenador do grupo, que

---

<sup>9</sup> Tendo, conjuntamente, como referência os trabalhos de Jean Hautreux sobre os mesmos temas. Outra grande influência neste período no IBGE foi o professor Jean Tricart, que ampliou os métodos de pesquisa em Geomorfologia tropical (ALMEIDA, 2000).

concomitantemente passou a adquirir certa liderança na geografia do instituto (FAISSOL, 1989; ALMEIDA, 2000).

Em novo posto, Faissol buscou estruturar uma nova linha de estudos urbano-industriais, não mais veementemente baseada nos métodos de Michel Rochefort. Ao mesmo tempo, almejou uma ênfase nos dados que adviriam do Recenseamento Geral de 1970 (ALMEIDA, 2000). Nesse momento, geógrafos do IBGE, principalmente Faissol, estavam em contato com os geógrafos estrangeiros que utilizavam métodos quantitativos. Bryan Berry, John Friedman e John Peter Cole apresentaram obras e técnicas que podiam ser úteis para os estudos de metropolização.

Desse modo, “o GAM pode ser entendido como um verdadeiro laboratório de Faissol, para testar as possibilidades das técnicas quantitativas e ganhar crescente notoriedade dentro e fora do instituto” (LAMEGO, 2010, p.97). Segundo Abreu, o GAM rapidamente se distinguiu dos demais geógrafos do instituto, “por trabalhar diferente, isto é, com folhas e folhas de computador, e por falar coisas estranhas, em linguagem cifrada, tais como ‘análise fatorial’, ‘resíduos’, ‘variância’, etc”(2006, p.13).

Speridião Faissol foi o grande nome da Geografia Quantitativa no IBGE, muito se empenhou para difundir e aplicar os novos métodos e teorias quantitativas no Departamento, publicando muitos artigos na Revista Brasileira de Geografia e alguns livros ligados ao instituto, organizando, também, eventos como congressos e simpósios para a discussão de técnicas e análises da quantificação (REIS JÚNIOR, 2004; LAMEGO, 2014).

Quando assumiu a nova linha de pesquisa em geografia, baseada em métodos quantitativos, Faissol comenta ter sido muito importante o apoio integral que recebeu do então Diretor Superintendente do Instituto Brasileiro de Geografia —Miguel Alves de Lima, e da chefia do Departamento de Geografia — Marília Galvão. Além da ajuda dos dois chefes da Divisão do Departamento de Geografia, Pedro Geiger e Elza Keller, já que ambos pertenciam ao GAM e difundiram as novas técnicas em suas respectivas áreas, Geiger nos estudos urbanos e Keller na geografia agrária (FAISSOL, 1989).

Do mesmo modo, também contou com o apoio do próprio presidente do IBGE Isaac Kerstenetzky, “um economista que sempre revelou uma ampla compreensão da dimensão espacial, dava integral apoio ao grupo, inclusive facilitando o acesso ao sistema computacional da PUC” (FAISSOL, 1989, p. 31). Kerstenetzky era professor da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RIO) e tinha muito trânsito na alta administração da universidade (ALMEIDA, 2000).

Outro elemento que contribuiu para que a Geografia Quantitativa fosse difundida dentro do IBGE foi o próprio modelo de planejamento assumido pelo governo, que tinha como premissa "a incorporação sistemática das instituições de ensino e pesquisa nos padrões teóricos e metodológicos dos países centrais" (BOMFIM, 2007).

Desse modo, exigiu-se o desenvolvimento da pesquisa aplicada e a sustentação técnica das políticas públicas (CAMARGO, 2009). Assim, o IBGE passou a contar com recursos diretos e provenientes do Estado, havendo a aquisição de modernos computadores, *softwares* de tratamento de dados e parcerias com as universidades no exterior e que foram cruciais para a rodagem e a aplicação dos métodos quantitativos e conseqüentemente o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no instituto.

Logo, o presidente do órgão, o economista Isaac Kerstenetzky (1970-1978), anuncia a transformação do IBGE em uma instituição de pesquisa de caráter estritamente científico e, por isso, o órgão passaria a utilizar consagrados processos de investigação.

Kerstenetzky também destacou o propósito de compor o IBGE de profissionais qualificados, o que resultou na contratação de muitos profissionais especializados, como economistas, sociólogos, antropólogos e analistas de sistemas que passaram a trabalhar em parceria com os geógrafos e os estatísticos no instituto (CAMARGO, 2009).

Ao mesmo tempo, também é estabelecido no Brasil variados convênios e acordos, como a MEC-USAID<sup>10</sup>, que contribuiu com a entrada de muitos pesquisadores estrangeiros no país e a especialização de muitos membros do instituto no meio acadêmico internacional (BOMFIM, 2007; ALMEIDA, 2000).

Além disso, para Almeida (2000), a própria estrutura do IBGE ofereceu a seus geógrafos vantagens comparativas em relação a outras instituições, pois o órgão possuía o maior banco de dados do país, propiciando o trabalho em primeira mão com toda uma massa de dados sobre as mais diversas dimensões dos processos sociais e econômicos.

A possibilidade de utilização das técnicas também acelerou os resultados. Devido à facilidade de captura do dado e de suas rodagens estatísticas geradas pelos computadores, os geógrafos do IBGE iniciaram um período de alta produção de artigos e livros no início dos anos 1970 (Idem, 2000).

Outros geógrafos que trabalhavam no GAM e se empenharam nos estudos de Geografia Quantitativa no IBGE foram Marilourdes Lopes Ferreira, Olga Maria Buarque de Lima, Elisa

---

<sup>10</sup> Uma série de convênios estabelecidos entre o Ministério da Educação (MEC) e a United States Agency for International Development (USAID), a partir de 1964, visando implantar no Brasil o modelo universitário e técnico norte-americano, vinculado a um projeto de desenvolvimento econômico.

Maria J. Mendes, Evangelina Xavier Gouveia de Oliveira, Armindo Alves Pedrosa, Lana Lima Moreira, Maria das Graças, Nadja Loureiro, Antonio Carlos Fernandes Menezes, Marília Biangolino e Rosa Maria Porcaro.

A partir dos estudos desenvolvidos pelo grupo e por seus integrantes individualmente, o GAM, segundo Faissol (1989), assumiu o papel de centro difusor de técnicas e teorias em Geografia Quantitativa no IBGE. Segundo o autor,

a preocupação mais fundamental não foi usar o método pelo método, ou criar teoria para um dado método, mas, sim, criar a teoria e achar o método mais próprio a poder testar e validar ou não a teoria. Foi, portanto, um desenvolvimento do processo científico na Geografia [...] todo o reboiço visava, em grande parte, fazer da Geografia uma ciência espacial, com formas, leis e processos espaciais de natureza explicativa (FAISSOL, 1980, p.25).

Muitos dos componentes do GAM foram escolhidos pessoalmente por Faissol, que realizou o convite a pessoas interessadas nas técnicas quantitativas, como Roberto Lobato Corrêa e aqueles que já lidavam com dados estatísticos mais complexos em seus trabalhos, como Olga Buarque de Lima (ALMEIDA, 2000).

Posteriormente, em 1973, uma nova estrutura foi implementada no IBGE, dando origem à Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento, uma divisão de natureza multidisciplinar, a qual Speridião Faissol se tornou líder.

Com essa nova estrutura e em novo cargo, “Speridião Faissol domina a Geografia da Instituição” (GEIGER, 1994), e ainda organiza um grupo de pesquisas no qual participavam antigos membros do GAM, incluindo Marilourdes Lopes Ferreira, que também se torna coordenadora do novo grupo, além de estatísticos e economistas.

Em suas palavras, era “um grupo extremamente inovativo, verdadeiramente um grupo de pesquisas, onde tínhamos longas discussões sobre uma variedade de temas” (FAISSOL, 1989, p.31). Entre esses temas, estavam conhecimentos baseados na prática do uso de Matemática, estatística e noções de computação (ALMEIDA, 2000).

Nesse período, o IBGE detinha estreitas relações com a UFRJ, ambas as instituições com sede na cidade do Rio de Janeiro. Muitos dos geógrafos ibgeanos e integrantes do GAM haviam se formado na UFRJ, e de onde a maioria dos estagiários do IBGE eram provenientes.

Quando o curso de Mestrado em Geografia da UFRJ foi criado, em 1972, Speridião Faissol ajudou no processamento do curso, assim como foi convidado por Maria do Carmo Galvão para ministrar o curso de Métodos Quantitativos, sendo um dos poucos colegas da professora com doutorado na época (FAISSOL, 1989).

Vale lembrar que Speridião Faissol realizou seu doutorado em Syracuse, no estado de Nova York, após Preston James em 1952 oferecer uma bolsa de estudos, tornando-se seu

orientador. Em 1956, Faissol concluiu seu doutorado sobre o Desenvolvimento do Sudeste do Planalto Central Brasileiro.

Faissol foi um dos professores que incentivou o uso dos métodos quantitativos na área de pesquisas urbanas e regionais do curso de Geografia da UFRJ, assim como Olga Buarque de Lima, Roberto Lobato Corrêa, Maurício de Almeida Abreu, além de vários professores estrangeiros que vieram dar cursos e a realizar pesquisas no Brasil (ALMEIDA, 2000).

Posto isso, a UFRJ se tornou também, durante um determinado período, um importante centro de difusão da Geografia Quantitativa no Brasil, segundo Faissol (1980), pois muitos de seus colegas que adentraram no movimento quantitativo ali fizeram o mestrado e também se tornaram professores, como Marilourdes Lopes Ferreira, Lana Lima Moreira, Lia Osório Machado, Maria Luiza Castelo Branco e Evangelina Xavier Gouveia de Oliveira.

Assim, a UFRJ incorporou disciplinas de técnicas quantitativas, não só em Geografia Humana, mas também em Geografia Física, onde Jorge Xavier da Silva liderava as pesquisas, que posteriormente permaneceu no campo do Geoprocessamento de informações (Idem, 1980). Além disso, muitos professores estrangeiros que vieram ao Brasil neste período trabalharam simultaneamente nas duas instituições.

Desse modo, o Departamento de Geografia do IBGE foi um importante centro para o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no Brasil, e foi na chamada Revista Brasileira de Geografia (RBG) que se deu a publicação de muitas pesquisas elaboradas pelos geógrafos do instituto, por professores estrangeiros que ao país vieram e também demais geógrafos de outras universidades do país que aderiram à Geografia Quantitativa.

Posto isso, investigações e estudos acerca do que foi a Geografia Quantitativa no Brasil, principalmente sua versão no IBGE, exigem de certo modo uma revisitação, leitura e análise do conjunto de trabalhos publicados na Revista Brasileira de Geografia, sobretudo os lançamentos da década de 1970, já que a RBG, juntamente com as demais revistas de Rio Claro, Boletim de Geografia Teórica (BGT) e *Geografia*, foram as principais publicações em Geografia Quantitativa, em seu período de auge no país.

Contudo, nos trabalhos de Geografia Quantitativa publicados na RBG, ao longo dos anos 1970, destaca-se a utilização de diferenciadas representações gráficas, oriundas, justamente, de métodos, técnicas e formulações teóricas emergidas na geografia brasileira a partir do movimento quantitativo, e por isso essas representações estão incluídas no cerne das discussões realizadas na presente pesquisa, como será visto nos capítulos seguintes.

## **CAPÍTULO 2 - AS REPRESENTAÇÕES (GEO)GRÁFICAS COMO DISPOSITIVOS DE INSCRIÇÃO**

Neste capítulo, o objetivo é demonstrar os aspectos teóricos e metodológicos da pesquisa, apresentando os recortes, categorias de análise e indicações de como abordamos as indagações da presente pesquisa.

Desse modo, discute-se inicialmente sobre a Revista Brasileira de Geografia (RBG), já que se constitui aqui como fonte de análise, na medida que nesse periódico se encontram muitas publicações em Geografia Quantitativa desenvolvidas no Brasil e suas conseguintes representações gráficas.

E, posteriormente, discute-se as representações (geo)gráficas como dispositivos de inscrição, fornecendo subsídios para o entendimento de como essas representações estão inseridas nos enunciados de um texto científico (LATOURET, 2011). Do mesmo modo, é exposto como essas representações foram encontradas, selecionadas e os parâmetros estabelecidos para a realização de sua análise.

### **2.1 A Revista Brasileira de Geografia e a produção geográfica do IBGE**

A Revista Brasileira de Geografia é um periódico do IBGE, criado pelo então Conselho Nacional de Geografia, em 1939<sup>11</sup>(Fig.7). Suas publicações seguiram continuamente até o ano de 2006, portanto, foram mais de 65 anos de publicação quadrimestral, responsável pela exposição de 723 artigos, inseridos em 222 edições, tendo a participação de grandes nomes de geógrafos(as) brasileiros(as) e estrangeiros fundamentais para a construção da Geografia brasileira (CESAR e PINTO, 2018).

Após a edição de 2006, a revista ficou interrompida por quase 10 anos, retomando suas atividades em 2016, agora como uma revista semestral em edição eletrônica. Considerando a abrangência de todo esse período e a notoriedade que possuiu, a RBG se configurou como um local em que grandes debates e discussões teóricas e metodológicas da Geografia eram realizados. O periódico é, portanto, um acervo valioso e crucial para entender grandes questões que atravessaram o pensamento geográfico brasileiro.

Diferentes fatores convergem para o fato de ser a RBG um acervo tão importante. Por muitos anos ela foi o principal veículo de divulgação de trabalhos em geografia do país,

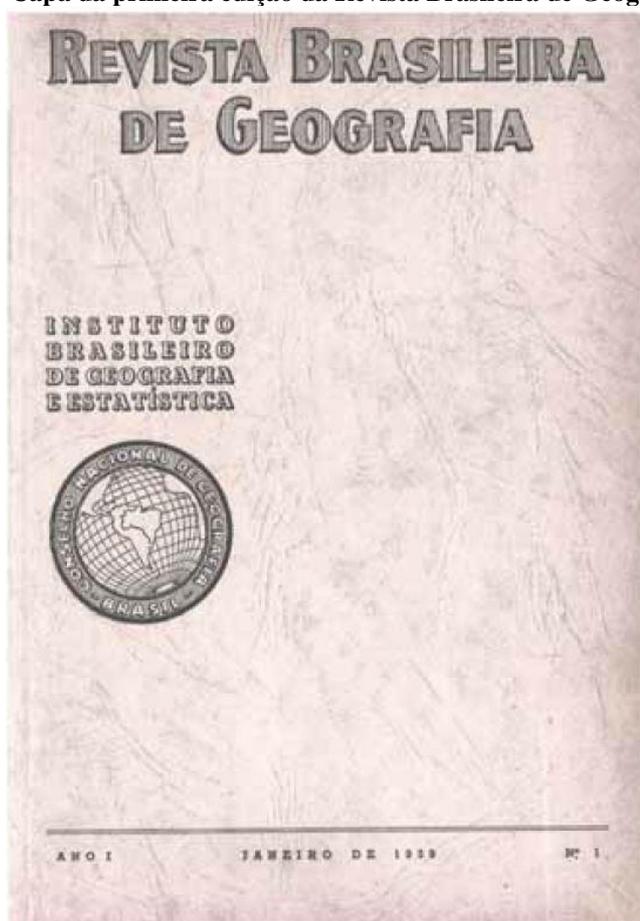
---

<sup>11</sup>Determinada pela Resolução n. 0 18, de 12 de julho de 1938, da Assembleia Geral do Conselho Nacional de Geografia.

chegando a se tornar também uma importante referência global em publicações de pesquisas de geografia (CAMARGO, 2009).

O fato de a RBG ser uma revista pertencente e editada por um órgão estatal, como IBGE, favoreceu a sua visibilidade e o alcance obtido. Camargo (2009) aponta que a tiragem mínima da revista era de 5 mil exemplares, considerada bastante ampla para a época. Sendo que uma boa parte desses exemplares era distribuída gratuitamente a pessoas físicas e instituições. Segundo o autor, a RBG tinha vários destinatários que puderam ser classificados “em três grandes grupos: políticos, técnicos e órgãos de governo; associações geográficas mais prestigiadas no país e no exterior; educandários, professores e estudantes de nível básico e superior” (CAMARGO, 2009, p.26).

**Figura 9 - Capa da primeira edição da Revista Brasileira de Geografia**



Fonte: Camargo (2009)

Convém lembrar que o IBGE, por muitas décadas, constituiu-se como um dos principais centros de conhecimento geográfico do país, considerada a mais simbólica instituição nacional dos geógrafos brasileiros, sendo o núcleo de referência em geografia voltada para a estruturação do sistema de planejamento territorial à geografia aplicada (ALMEIDA, 2000).

Quando surgiram os primeiros Departamentos universitários de Geografia, nos anos 30, eles visavam atender principalmente a formação de professores para o ensino secundário. “A Geografia do IBGE, cedo, se tornou o centro de pesquisas, dos cursos de especialização, dos trabalhos de campo, das relações internacionais” (GEIGER, 1994, p. 136).

Geiger (1994) também aponta que a editora da RBG ainda deu apoio e suporte financeiro às atividades da Associação dos Geógrafos Brasileiros (AGB). E que, no Rio de Janeiro, até meados dos anos 1960, praticamente não existiam cursos de pós-graduação. Dessa forma, o IBGE acabou suprimindo muitas atividades tipicamente universitárias.

Fundado pelo Decreto-Lei nº 218, de 1938, o IBGE surge a partir da junção do Instituto Nacional de Estatística (INE) com o Conselho Nacional de Geografia (CNG), que na época passou a representar o Brasil na União Geográfica Internacional. Desse modo, a RBG surge um ano após a criação do IBGE e se constitui como o principal canal de divulgação das atividades do instituto.

Já na edição inaugural da RBG (1939), foi destacado o seu papel de publicar e estabelecer as ligações entre o conhecimento geográfico do país com o que se produzia no exterior. Assim, a ideia era tornar a RBG um periódico de referência nacional e internacional, tanto que as primeiras publicações apresentavam todos os artigos com o resumo em inglês, francês, alemão, espanhol e italiano (BARCELOS, 2010).

Para Camargo (2009), as publicações da revista também tinham como objetivo contribuir para a consolidação do próprio campodisciplinar e científico no Brasil. Pois, quando a revista foi criada, os cursos superiores de geografia tinham sido recentemente fundados<sup>12</sup>. Dessa forma, não havia muitos locais para a publicação de estudos, pesquisas e debates em geografia, assim a RBG acabou tendo, inicialmente, centralidade nas publicações de trabalhos em geografia no Brasil.

Nesse sentido, a própria revista evidenciou o papel que cumpria - “Indiscutivelmente, a Revista Brasileira de Geografia constitui-se nestes trinta anos, no mais importante veículo de divulgação dos estudos e pesquisas geográficas do País” (RGB, vol. 31, 1969)<sup>13</sup>.

A criação de uma Revista Brasileira de Geografia ainda tinha como estratégia, segundo Camargo (2009), constituir uma tradição e criar referências para a geografia nacional. O autor expõe que, através da Seção especial<sup>14</sup>, eram expostas biografias de personagens importantes

---

<sup>12</sup>Como na Universidade de São Paulo, em 1934, e no Rio de Janeiro, em 1935.

<sup>13</sup> Para Barcelos (2010), esse feito perdurou por mais de 50 anos.

<sup>14</sup> Entre os anos de 1938 e 1967, a RBG apresentou-se com um formato bem diferente, a revista continha diferentes seções como Noticiários, Relatórios, Resoluções, Leis, Tipos e aspectos do Brasil, Atividades Geográficas e Vultos da Geografia, que relatam episódios do que se passava no próprio IBGE, na geografia

para a história da disciplina. Além disso, métodos, técnicas de trabalho de campo e emprego de instrumentos de medição científica, como bússolas, câmeras, barômetros e estatísticas organizadas, eram divulgados no periódico, na tentativa de se constituir enquanto um espaço de identificação da prática e da formação do geógrafo<sup>15</sup>.

O surgimento e a notoriedade da RBG também estiveram relacionados à atuação de grandes pesquisadores internacionais, como Pierre Deffontaines, Pierre Monbeig, Francis Ruellane Leo Waibel, que trabalharam em colaboração com o IBGE e publicaram seus estudos na revista. Muitos outros autores publicaram na RBG, incluindo profissionais de outras áreas e instituições, como economistas, sociólogos, professores e estudantes das universidades de todo o país, não apenas geógrafos e funcionários do IBGE. Ocorre que, reunindo grandes nomes da geografia nacional e internacional, muitos trabalhos publicados na RBG se tornaram clássicos artigos da geografia brasileira.

Nesse sentido, observa-se pesquisas em que a RBG é tomada como objeto de estudo e principal fonte bibliográfica, realizando análises sobre a produção geográfica nela inserida (ANGOTTI-SALGUEIRO, 2005; CAMARGO, 2009; BARCELOS, 2010; CESAR e PINTO, 2018; D'ASSUNÇÃO, 2020). Uma vez que o periódico foi se tornando reflexo das transformações passadas pela geografia brasileira, mostrou-se repleta de indícios, descrições, debates e relatos do que se passava no campo geográfico e no país. Na medida que um dos principais objetivos do periódico é justamente “divulgar a moderna metodologia geográfica; os novos conhecimentos no campo e ainda suscitar o debate e estimular a produção geográfica de qualidade” (RBG, 1939).

Desde os primeiros anos de existência da revista até meados dos anos 1960, as publicações foram fundamentadas, predominantemente, em monografias regionais, na descrição de paisagens e nos grandiosos trabalhos de campo realizados ao longo do país, visando mapeamentos, um maior reconhecimento do território nacional e, juntamente, o aperfeiçoamento profissional dos técnicos do instituto (CAMARGO, 2009; D'ASSUNÇÃO, 2020).

Na fase que vai de 1939 até 1947, a revista, segundo Camargo (2009), concentrou estudos relativos à segurança nacional e à geopolítica, com temas acerca das fronteiras, controle dos recursos minerais e planejamento territorial, já que os cargos estavam ocupados

---

brasileira e os mais notórios acontecimentos do país, uma vez que contribuir com o conhecimento do território brasileiro era mais um dos objetivos do periódico.

<sup>15</sup>Afinal, o então Conselho Nacional de Geografia do IBGE se tornaria um dos principais destinos para o emprego de geógrafo no país.

majoritariamente por engenheiros e militares, que dividiam espaço com grandes nomes estrangeiros da geografia, naquele momento.

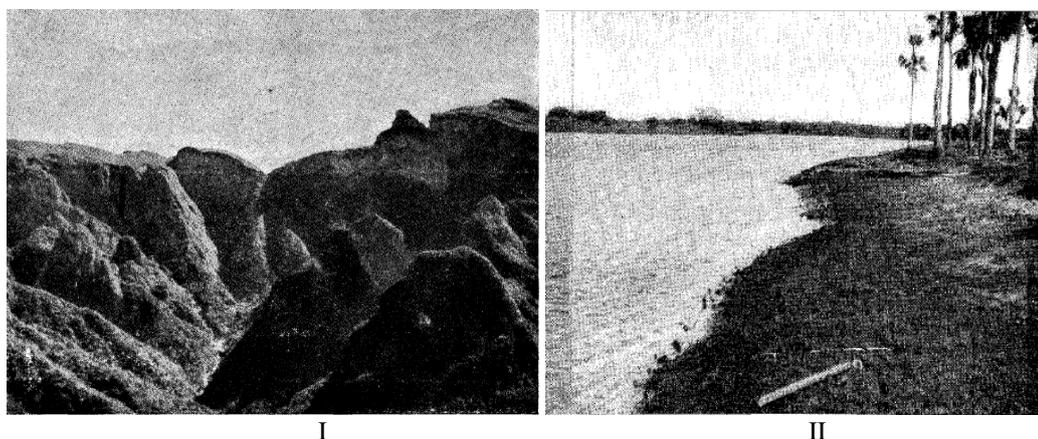
Uma vez que, a partir de 1947 mudaram-se as questões de debates e a formação dos que compunham majoritariamente o setor de geografia e a edição da revista, em razão da introdução maior de geógrafos formados nos cursos superiores nacionais. Assim, até 1956, os artigos da RBG abordaram temas como imigração, ocupação do interior do país, planejamento econômico, análises acerca da população, atividades agrícolas e regionalização (CAMARGO, 2009).

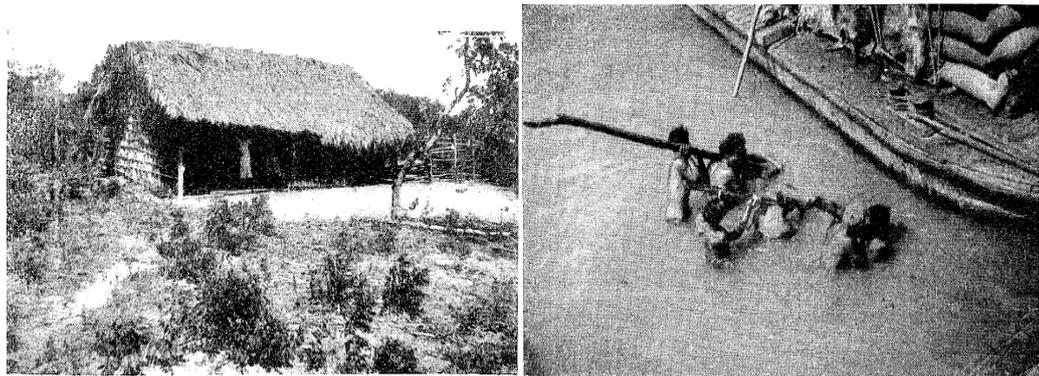
Foi clara a influência da geografia francesa durante todo esse período, tendo como base principalmente os preceitos de Vidal de La Blache e seus sucessores, que se constituiu, justamente, em uma das principais matrizes da geografia brasileira no período de sua institucionalização no país.

Em vista disso, o trabalho de campo (ora também chamado de excursões e expedições) foi estabelecido como um método de pesquisa e uma espécie de tradição (ABREU, 1994), logo, as fotografias e os desenhos se tornaram importantes instrumentos para as observações, descrições, análises e investigações na geografia brasileira (DAOU, 2001; ANGOTTI-SALGUEIRO, 2005; D'ASSUNÇÃO, 2020).

Desse modo, até meados dos anos 1960, as publicações da RBG foram cobertas principalmente por fotografias de pesquisa de campo, que retratam desde rochas, solos, rios e vegetação, cidades, pessoas, objetos, arquiteturas e animais (Fig. 10), assim também outros elementos pictóricos como os desenhos, gravuras e pinturas.

**Figura 10- Fotografias de Trabalhos de Campo na RBG**





III

IV

I-Abrupto rochoso da Alta Serra do Mar(RJ); II-Rio Preto (BA); III- Moradia feita inteiramente de buritis (MG); IV-Homens empurrando lanchas de travessia do Rio São Francisco (BA)

Fonte: RBG, 1943

Muitas das fotografias da RBG foram tiradas por fotógrafos profissionais estrangeiros, principalmente húngaros, contratados pelo IBGE a partir dos anos 1950, especialmente para acompanharem os trabalhos de campo, deixando um rico acervo no Setor de Fotografia e Cinema do CNG (D'ASSUNÇÃO, 2020).

Além de fotógrafos especializados, muitas pesquisas de campo contaram com o treinamento e a orientação direta de importantes professores estrangeiros que vieram ao país para auxiliarem a estruturação dos cursos de geografia e inaugurar as atividades docentes das universidades brasileiras que estavam sendo fundadas neste período, como Leo Waibel, Pierre Deffontaines, Francis Ruellan e Pierre Monbeig, que também trabalharam em colaboração com o IBGE.

Esses professores guiaram equipes inteiras de pesquisadores, oferecendo instruções de comportamento e observações a serem realizadas durante o campo. Pierre Deffontaines, por exemplo, chegou a elaborar um manual, "O pequeno Guia do Viajante Ativo" (1936), que muito baseou as pesquisas, as práticas e o modo de se fazer fotografia de campo durante as viagens do IBGE (D'ASSUNÇÃO, 2019, p. 5).

Os desenhos também cumpriram um importante papel nas análises e nos registros do que se via nas diferentes regiões brasileiras durante as expedições e trabalhos de campo. Tanto que a RBG continha uma seção denominada "Tipos e Aspectos do Brasil", que no periódico se consistiu como um pequeno texto acompanhado de desenhos feitos a bico de pena por Percy Lau, um desenhista e ilustrador peruano, contratado pelo IBGE em 1939.

Tanto as fotografias quanto os desenhos originários das pesquisas de campo também estiveram relacionados ao projeto nacionalista e de reconhecimento do território brasileiro iniciado no governo Vargas, após a revolução de 1930. O Estado Novo marcou uma política

de consolidação de figuras identitárias, de proteção cultural e de elaboração de uma identidade nacional, um movimento que também estava ocorrendo em quase todos os países ocidentais (ANGOTTI-SALGUEIRO, 2005).

Desta forma, as pesquisas de campo do IBGE também possuíram uma intrínseca relação com os grandes projetos nacionais, que visavam o reconhecimento e o levantamento de todo o tipo de informação do território nacional. Logo, tanto os desenhos quanto as fotografias foram utilizadas para demonstrar como eram as diferentes regiões do país, e a sua população, bem como configurar representações de identidade e de integração nacional.

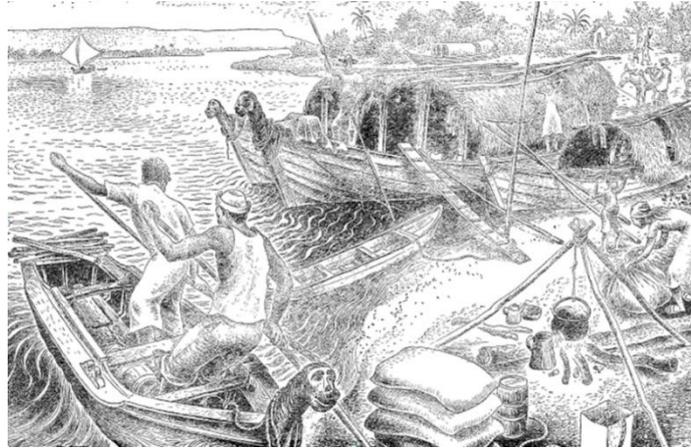
Com base nos gêneros de vida, na relação homem/natureza e nos preceitos teóricos vidalianos, essas imagens enfatizaram o homem, sua vida, hábitos e costumes, transportes, moradia, atividades e outras formas de desdobramento da cultura material nas diferentes regiões do país.

Assim, os desenhos de Percy Lau na seção “Tipos e Aspectos do Brasil”, publicados na RBG, remeteram-se à caracterização do homem e seu rincão, à dureza do trabalho e à adversidade do meio ambiente, "sua 'batalha contra a natureza hostil' ou as formas de 'colaboração harmoniosa' com ela – de vida, meio, plantas, animais, produtos, composição étnica inscritas na curiosidade e redescoberta narrada do país, no inventário da diversidade de uma população e seu território” (ANGOTTI-SALGUEIRO, 2005, p.42).

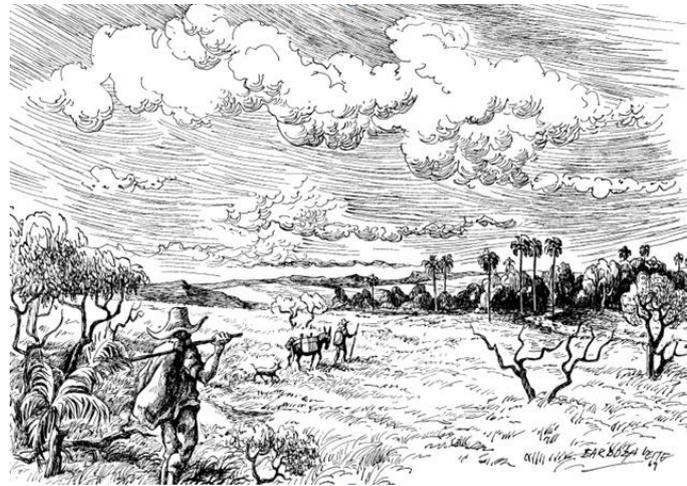
Os desenhos representavam, sobretudo, a realidade rural, almejando denotar uma certa “rusticidade” do homem rural, seus utensílios, regime do trabalho (Fig. 11), sendo comum a descrição de vestimentas e traços psicológicos na tentativa de exaltar a brasilidade dos tipos (DAOU, 2001; ANGOTTI-SALGUEIRO, 2005).

Além do retrato das populações locais, as descrições e os desenhos da seção da revista continham enfoques fitogeográfico e biogeográfico, descrevendo as particularidades e a caracterização de uma paisagem regional. Nesse sentido, a vegetação também teve um papel de destaque, pois muitas abordagens e desenhos se remeteram à caracterização da vegetação, seus aspectos e sua utilização econômica (Fig. 11).

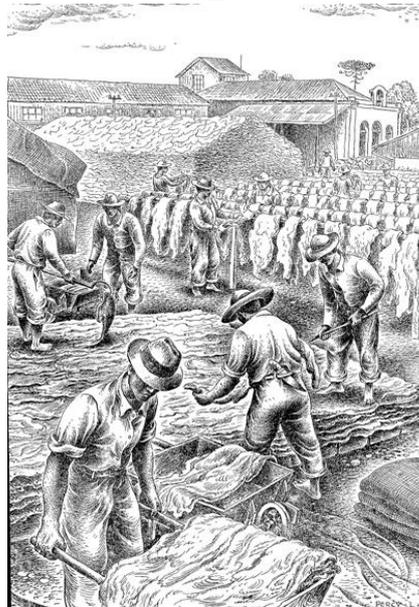
**Figura 11- Desenhos de Percy Lau na RBG**



I



II



III

I-Barqueiros do São Francisco;II-Veredas do Sertão brasileiro;III-Charqueada  
Fonte: RBG, 1942; 1943 e 1969

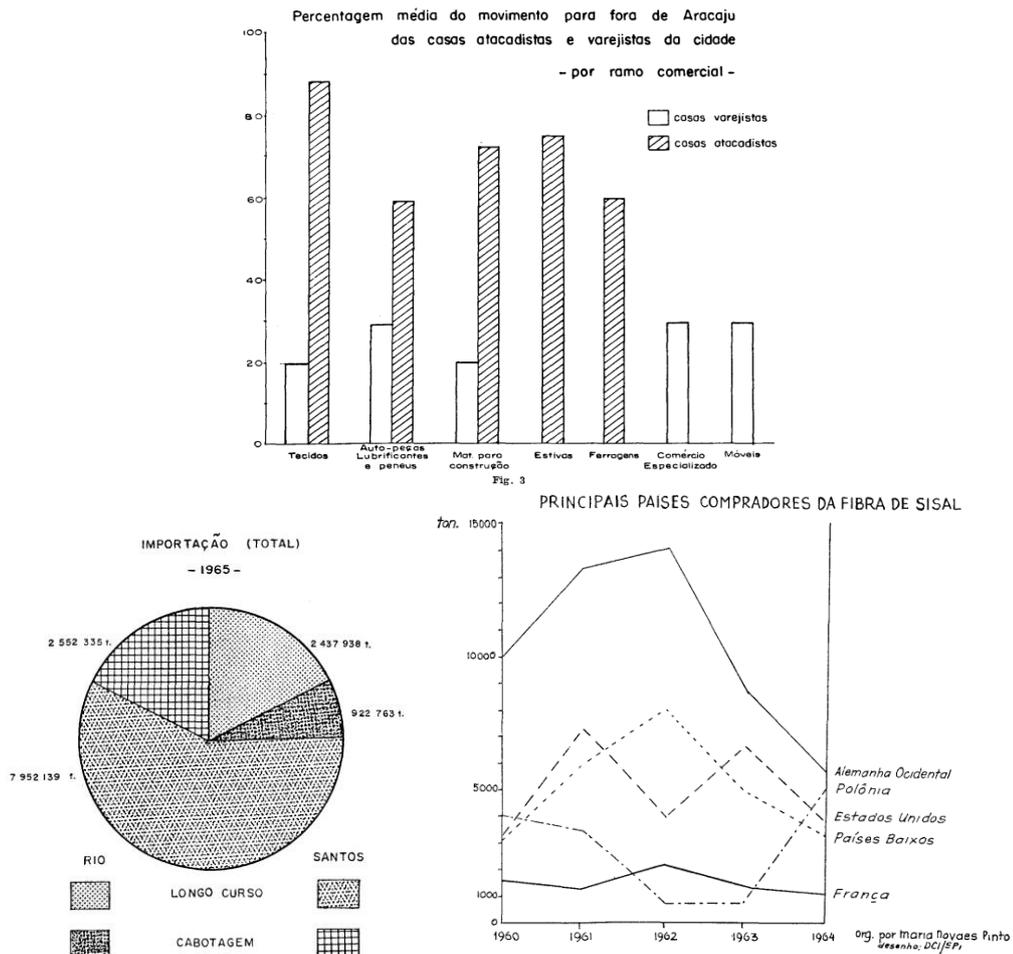
No entanto, em 1956, o XVIII Congresso da União Geográfica Internacional, que ocorreu no Rio de Janeiro, acarretou mudanças que também cumpriram um papel decisivo na

utilização de representações gráficas na RBG. Isso porque o evento conseguiu tencionar linhas de pesquisa e procedimentos metodológicos na geografia brasileira, ocasionando rompimentos de enfoques tradicionais e facilitando a disseminação de obras de referência, discussões metodológicas de pesquisa e de temas vigentes na época (ALMEIDA, 2000).

Após esse congresso, a RBG passou a apresentar pesquisas mais sistemáticas, através do uso da estatística e de discussões cartográficas, e acerca da economia espacial, o que fez crescer enormemente o uso de tabelas, mapas e gráficos nas páginas da revista (ALMEIDA, 2000; CAMARGO, 2009).

Retornando às publicações do periódico, anteriormente ao lançamento de trabalhos evidentemente em Geografia Quantitativa, observa-se a presença de tabelas e gráficos. Entretanto, estes são elaborados a partir de cálculos matemáticos e estatísticos simples, como somatórias, porcentagens e médias, em comparação aos procedimentos utilizados a partir da Geografia Quantitativa (Fig. 12).

**Figura 12- Representações gráficas na RBG antes da chegada da Geografia Quantitativa no Brasil**



Fonte: RBG, 1969

O XVIII Congresso da União Geográfica Internacional, no Rio de Janeiro, foi um evento patrocinado pelo então Conselho Nacional de Geografia do IBGE que propiciou discussões metodológicas de pesquisa e de temas vigentes na época. Além disso, contribuiu com o rompimento de enfoques tradicionais, facilitando a disseminação de obras de referência para o campo (ALMEIDA, 2000).

O evento é considerado um marco na geografia brasileira, reuniu um grande contingente de alunos e professores de geografia das universidades do país, que participaram das excursões de campo, dos cursos, dos debates e apresentação de trabalhos<sup>16</sup>. De certo, o congresso propiciou visibilidade e reconhecimento à geografia brasileira, que se mostrou em estágio avançado de maturação<sup>17</sup>.

Para a ocorrência do evento, alguns professores de geografia de universidades de São Paulo e do Nordeste foram convidados para elaborarem alguns guias de excursões. Os percursos ocorreram na Amazônia, no Centro-Oeste e no Sul do país; na parte oriental, no Nordeste, no estado da Bahia e mais particularmente no Sudeste do Brasil, visando um conhecimento da geografia física e humana das diferentes regiões (EVANGELISTA, 2004).

Do mesmo modo, algumas universidades brasileiras se constituíram como locais onde muitos cursos foram ministrados por grandes nomes da geografia mundial, advindos, sobretudo, da Europa e dos EUA. O principal deles foi o curso de Altos Estudos Geográficos, coordenado por Hilgard Sterberg, na Universidade do Brasil (atual UFRJ), para quarenta professores assistentes de variadas universidades brasileiras, com o objetivo de apresentar um panorama geral de como se encontrava a ciência geográfica (EVANGELISTA, 2004).

Almeida (2000) aponta que o evento marcou uma transição na geografia brasileira, pois conseguiu modificar as linhas de pesquisa e procedimentos metodológicos. Tanto que, após este congresso, a RBG passa a apresentar pesquisas mais sistemáticas, através do uso da estatística, de discussões cartográficas e acerca da economia espacial (ALMEIDA, 2000). Para Camargo (2009), o evento inspirou novas publicações na RBG, tratando-se de artigos que informaram aspectos ainda desconhecidos do território, na escala municipal.

Uma das modificações mais significativas foi a relação entre Desenvolvimento Econômico e Geografia, que passou a ser também objeto de análise no ambiente universitário.

---

<sup>16</sup> O congresso registrou 1220 inscrições; com 59 países participando, dos quais 53 estavam inscritos para trabalhos (EVANGELISTA, 2004).

<sup>17</sup> Durante o XVIII Congresso da UGI em 1956, vários geógrafos europeus, sobretudo franceses, perceberam que o ambiente de ensino e pesquisa no Brasil era de bom nível, com o francês sendo praticamente a segunda língua da maioria dos geógrafos pesquisadores e professores universitários, e que o treinamento dado por Ruellan, somado às bolsas de aperfeiçoamento garantidas pelo IBGE e pelo governo francês, haviam criado uma elite profissional muito eficiente (ALMEIDA, 2000, p. 94).

“Um exemplo bem interessante foi a publicação na RGB de uma Conferência dada por Milton Santos para o curso de Desenvolvimento Econômico da Faculdade de Ciências Econômicas da Bahia em fevereiro de 1959” (ALMEIDA, 2000, p. 94), no qual abordou o papel dos geógrafos no processo de planejamento.

Após a realização do congresso, vários brasileiros tiveram a oportunidade de estudarem no exterior devido aos contatos estabelecidos, conhecimentos e oportunidades surgidas; o evento ainda contribuiu para a ascensão da geografia nas universidades brasileiras (EVANGELISTA, 2004). Segundo Milton Santos,

Foi naquele congresso que se abriram as portas, para nós geógrafos brasileiros, para o mundo, com a vinda de grandes nomes que vieram prestigiar esse evento e que foi bastante divulgado na imprensa. É interessante notar que a abertura deste congresso contou com a presença do então presidente Juscelino Kubitschek (1991, p.186).

Entre os grandes nomes da geografia mundial trazidos pelo XVIII Congresso da UGI estão André Cailleux, Jean Tricart, Pierre George, Hilgard Sternberg, Karl Troll, Michel Rochefort e Pierre Birot, alguns deles em sua primeira visita ao país.

O exemplo de Michel Rochefort é um dos mais notáveis. Após o evento, foi convidado a dar consultoria ao IBGE, tendo seu método de estudos sobre redes de cidades adotado por geógrafos do instituto, preocupados com os altos índices de urbanização que parte do país já estava apresentando na segunda metade dos anos 60 (ALMEIDA, 2000).

O Brasil, nesse período, vivia uma nova fase desenvolvimentista, caracterizada principalmente por uma industrialização acelerada, com a ampliação da capacidade de geração de energia, das redes de transporte, e a construção da nova capital em Brasília (Ibidem, 2000). As preocupações se voltam para o território, para as questões da circulação, da logística e a industrialização. Dessa forma, teve-se o crescimento da importância dos estudos urbanos e industriais nos programas de planejamento do governo, principalmente a partir de meados dos anos 1950.

Posto isso, a linha de Planejamento Urbano sob a orientação de Michel Rochefort predominou no IBGE até quase o fim dos anos 1960, fazendo com que fosse uma década em que na RGB foram publicados muitos artigos sobre aspectos urbanos do território nacional, destacando-se as publicações de Pedro Geiger, Roberto Lobato Corrêa e Fany Davidovich (BARCELOS, 2010).

Posteriormente, com as mudanças nas políticas de planejamento estatal na segunda metade dos anos 1960, que elevou a participação dos economistas, a criação do IPEA e a consequente transformação do IBGE em Fundação, assim como as mudanças na estrutura do órgão ocorridas em 1967, Speridião Faissol assumiu a coordenação do Grupo de Áreas

Metropolitanas (GAM) concomitantemente passou a adquirir certa liderança na geografia do instituto (FAISSOL, 1989).

E, como visto anteriormente, Speridião Faissol assume os métodos quantitativos em geografia como uma nova linha de pesquisa no DEGEO. Do mesmo modo, recebe os pesquisadores expoentes da Geografia Quantitativa que chegam ao Departamento de Geografia no IBGE, como Brian Berry e John Cole, responsáveis por dar início ao período de treinamento e aprendizado de técnicas matemáticas e estatísticas que iriam ser utilizadas nos futuros dados censitários de 1970 e nos demais estudos geográficos desenvolvidos pelos geógrafos do IBGE (FAISSOL, 1989; ALMEIDA, 2004).

Desse modo, a partir do ano de 1970, a Revista Brasileira de Geografia inicia a publicação de trabalhos que evidentemente fazem o uso de técnicas e referências da Geografia Quantitativa. Destacou-se a edição de número 4, pois se configurou como um número especial, em razão de reunir os primeiros trabalhos resultantes de técnicas quantitativas realizadas no IBGE, e principalmente por proclamar a mudança que estava ocorrendo no Departamento de Geografia do instituto, anunciando que trabalhos de base quantitativa passariam a ser publicados no periódico,

Os estudos reunidos neste número especial da Revista Brasileira de Geografia, que tem como objetivo apresentar o que se está fazendo no Brasil em termos de Geografia Quantitativa, constituem os resultados das primeiras experiências feitas no IBG. São ainda poucos os trabalhos e pouco variada a gama de técnicas utilizadas, mas é grande o entusiasmo e o interesse que elas vêm despertando e as perspectivas da aplicação das mesmas são das mais auspiciosas em função dos problemas que podem ser estudados num país grande, com quase 100 milhões de habitantes e em estágio de profundas transformações sócio-econômica (RBG, 1970).

Desse modo, ao longo de toda a década de 1970, geógrafos brasileiros, estrangeiros, membros do IBGE e também estudantes e professores de diferentes universidades brasileiras e do exterior publicam trabalhos tendo como base as formulações teóricas e metodológicas da Geografia Quantitativa<sup>18</sup>.

Os primeiros trabalhos de Geografia Quantitativa no periódico adquiriram um caráter introdutório, eles anunciam que transformações e mudanças estavam ocorrendo na ciência geográfica mundo afora, e que tinha chegado o momento em que a geografia brasileira precisava incorporar os avanços teóricos e metodológicos obtidos. O que pode ser observado nos próprios títulos dos artigos, como em: "Renovação na Geografia" (GEIGER, 1970); "A

---

<sup>18</sup> É preciso destacar que durante a década de 1970 não foram publicados exclusivamente na RBG trabalhos em geografia quantitativa, havendo muitos artigos de outras perspectivas teóricas e metodológicas.

Revolução Quantitativa na Geografia e seus reflexos no Brasil" (GALVÃO e FAISSOL, 1970); "Teorização e quantificação na Geografia" (FAISSOL, 1972).

Os artigos publicados nesse período também expressam entusiasmo com a chegada dos métodos quantitativos na geografia, muitos apresentam possibilidades, elucidações e exemplos de aplicações das técnicas apreendidas nos estudos geográficos.

Os contatos interdisciplinares são afirmados, técnicas e modelos de outros ramos do conhecimento, como os da Economia e da Física por exemplo, são referenciados na justificativa de que fornecem conceitos mais sofisticados de análises espaciais, assim como resultados mais seguros e objetivos nas pesquisas geográficas (GALVÃO e FAISSOL, 1970).

O que também se torna constante nas publicações da RBG nos anos 1970 é a menção de computadores, que são apresentados como instrumentos indispensáveis e necessários para a aplicação das técnicas quantitativas, já que eles contornam dificuldades e permitem a utilização de vasta massa de dados (GALVÃO e FAISSOL, 1970; GEIGER, 1970).

“O computador tem sido utilizado em todos os ramos do conhecimento para uma infinidade de usos e não seria exagero dizer que, de certa forma, tornou possível ao homem ir à lua. A geografia não podia deixar de ter sido afetada fosse pela possibilidade de usar o computador, fosse pelas idéias e possibilidades tecnológicas que se foram brindando aos pesquisadores na era dos computadores. Por outro lado a evolução do conhecimento científico, tanto em termos dos processos que se desenvolvem na superfície da terra, como em termos de unificação de todos eles em processos globais (tornado possível pela capacidade de massa do computador), não podia deixar de afetar também as concepções dos geógrafos (GALVÃO e FAISSOL, 1970, p.6).

A explanação acerca da utilização do computador indica que ele simbolizava a aplicação tecnológica utilizada pelos geógrafos. Demonstrando que esse estágio da “evolução” da geografia está ligado ao da revolução quantitativa, que, segundo os autores, permite resultados mais precisos e objetivos. Mais do que isso, é possível perceber o ânimo dos autores, as tidas possibilidades tecnológicas na era dos computadores supracitados adquirem certa afirmação da Geografia como uma ciência moderna, que utiliza o que há de mais avançado para a realização da pesquisa científica.

Ocorre que a utilização dos modernos computadores, dos métodos quantitativos e das concepções teóricas advindas da Geografia Quantitativa incidiu diretamente na produção de imagens. Os trabalhos publicados na década de 1970 na RBG apresentam variadas representações gráficas, que destoam de publicações anteriores da revista.

Extensos gráficos e tabelas nitidamente oriundas de novas formas de tratamento e análise de dados são apresentados. São representações gráficas que expressam ligações,

padrões, hierarquias, difusões, distribuição, e são recorrentes as associações aos conceitos de localização, sistemas e modelos.

Desse modo, observa-se que representações gráficas presentes nos trabalhos da RBG nos anos 1970 são imagens vinculadas às novas práticas incorporadas a partir do movimento quantitativo e estão integradas, portanto, ao contexto de renovação da geografia brasileira.

## **2.2 Em busca das representações: os critérios de seleção e análise da pesquisa**

As representações (geo)gráficas que são apresentadas nos trabalhos de Geografia Quantitativa publicados na Revista Brasileira de Geografia, ao longo dos anos 1970, são imagens que buscaram expressar as proposições teóricas e metodológicas assumidas por um grupo da geografia brasileira neste período.

Desse modo, as representações (geo)gráficas que compõem os artigos científicos da RBG provém de um processo transcorrido no Departamento de Geografia do IBGE e de algumas universidades no país. Portanto, essas representações passaram por determinadas condições de produção, manuseio, aprendizado e de técnicas para serem elaboradas e se constituírem como imagens que compõem os enunciados científicos dos trabalhos publicados na RBG.

Segundo Latour (2011), os enunciados científicos possuem documentos (como as imagens e os gráficos) que elucidam, instruem, provam e comprovam cientificamente algum fato, acontecimento ou formulação. Assim, as representações gráficas e demais imagens que compõem os textos científicos são preparadas e estão presentes nos textos para evidenciar provas materiais de algum experimento ou de algum posicionamento do cientista, portanto, elas desfilam no texto como provas finais dos argumentos utilizados na pesquisa (LATOURE, 2011).

Posto isso, as representações (geo)gráficas foram aqui compreendidas como dispositivos de inscrição, definidos por Latour como “qualquer estrutura (sejam quais forem seu tamanho, sua natureza e seu custo) que possibilite uma exposição visual de qualquer tipo em um texto científico” (2011, p. 112). Segundo o autor, para a comprovação dos enunciados em um artigo científico, os cientistas utilizam a inscrição na forma de amostras, gráficos, mapas, diagramas, registros, questionários e formulários de todos os tipos. Isto é, o dispositivo de inscrição é uma prova visual dentro do artigo das conclusões retiradas do trabalho de campo, das investigações e coleções. Os gráficos, portanto, são utilizados para dar apoio às palavras (LATOURE, 2011).

Sendo assim, consideramos nesta pesquisa que as representações encontradas nos artigos da RBG podem apresentar argumentos, hipóteses, conclusões e evidências dos enunciados do artigo em que foram encontradas, e são utilizadas no processo de argumentação e no de conferir autoridade àquilo que é publicado.

Desse modo, as representações (geo)gráficas foram originadas a partir das técnicas, métodos e formulações teóricas que caracterizaram o movimento quantitativo na geografia brasileira. Tornaram-se, portanto, imagens imprescindíveis para a compreensão de como a quantificação se estabeleceu e foi redigida na geografia brasileira.

Posto isso, a preocupação metodológica deste trabalho consistiu na busca e análise de representações (geo)gráficas contidas em trabalhos publicados na Revista Brasileira de Geografia (RBG) entre os anos de 1970 e 1978.

Os anos finais da década de 1960 e a década de 1970 são apontados recorrentemente pela literatura como o período em que ocorreu a chegada e a propagação da Geografia Quantitativa no Brasil. De modo mais específico, Mariana Lamego (2010), considerando os elementos e os acontecimentos que marcaram e foram decisivos para o desenvolvimento do movimento quantitativo no Brasil, dispôs o ano de 1969 como o marco inicial, ano em que “a caixa-preta da Geografia Quantitativa nacional foi aberta, e se manteve até 1978, ano em que não se findou, mas quando a ‘caixa-preta se fechou’”.

Desse modo, como caminho metodológico para a seleção dos artigos e de suas representações, foi tomado como base as publicações da RBG que ocorreram entre os anos de 1969 e 1978. Assim, foram realizados um levantamento e uma verificação regressiva temporalmente de edições publicadas anteriormente (1968, 1967, 1966, 1965, 1964) e posteriormente (1979, 1980, 1981, 1982, 1983) ao período indicado por Lamego (2010).

Nos anos anteriores, inclusive o ano de 1969, não foram encontradas representações elaboradas a partir dos métodos, das técnicas e de formulações teóricas da Geografia Quantitativa<sup>19</sup>. Posto isso, ficou estabelecido como recorte temporal de análise o ano de 1970 em razão de ter sido neste ano a publicação da primeira representação gráfica associada à Geografia Quantitativa, uma vez que foram gráficos resultantes da aplicação da Curva de Lorenz (CERON e DINIZ, 1970), como será visto no capítulo seguinte.

O marco temporal de fechamento do recorte analítico, ou seja, a última representação considerada neste trabalho, foi encontrada no volume 2, do ano de 1978 da RBG. Evidentemente, esse não é o ano em que se tem o término da utilização de representações,

---

<sup>19</sup> Embora trabalhos de geografia quantitativa foram encontrados neste ano, porém não fizeram uso de representações gráficas.

seja na RBG, no IBGE ou na geografia brasileira. Pois, determinar a última representação vinculada à Geografia Quantitativa é uma tarefa de condição improvável, em razão dela ainda se fazer presente, na medida em que as formulações teóricas e metodológicas da Geografia Quantitativa ainda são empregadas na geografia brasileira, dessa forma não se dá por encerrada.

Entretanto, após 1978, a presença dessas representações se torna muito diminuta, pois os próprios preceitos da Geografia Quantitativa começam a entrar de algum modo em declínio, ao mesmo tempo em que os fundamentos filosóficos da geografia crítica ascendem no país e no IBGE.

Ressalta-se aqui, entretanto, que a busca de seleção nesses anos não teve a função de limitar o estudo da Geografia Quantitativa no IBGE nesse período definido, mas sim de subsidiar somente o levantamento e a análise das representações nos trabalhos. A compreensão e o entendimento, portanto, desse período na história da geografia brasileira e do IBGE não se limitaram a uma datação. Da mesma forma, pretendeu-se realizar uma decisão ancorada em critérios e não culminar em um processo de determinação de um período da História do Pensamento Geográfico Brasileiro.

Posto isso, entre os anos de 1970 e 1978 foram publicados 165 artigos na RBG, presentes em um total de 35 volumes, totalizando quatro (4) volumes publicados por ano, com exceção do último ano (1978), em que foram publicados somente três volumes (3).

Notadamente, os artigos publicados na RBG nesse período não foram todos pertencentes à Geografia Quantitativa. Por esse motivo, observa-se que autores como Bomfim (2007) e Lamego (2010) realizaram seleções desses artigos, apresentando os que de fato foram filiados à Geografia Quantitativa. Esta última autora quem realizou a distinção e a demonstração dos trabalhos de forma mais minuciosa, demonstrando ser 51 o número de artigos filiados à Geografia Quantitativa no período entre 1970 e 1978, todavia os demais 114 eram tributários de outras correntes filosóficas da geografia.

Posto isso, a distinção dos artigos em filiados ou não a Geografia Quantitativa apresenta que o número dos que possuem outros fundamentos teórico-metodológicos são bem maiores. Aparentemente, esses valores podem levar ao questionamento da proporção que teve a Geografia Quantitativa no IBGE e sua produção, levando a acreditar, num primeiro momento, que não se deu de maneira significativa.

Entretanto, é preciso se atentar que a quantificação e os números servem como indícios, se tomarmos literalmente o que esses demonstram sem realizar qualquer reflexão ou

consideração para além do que expressam quantitativamente, é provável que se caia em uma interpretação equivocada da realidade.

Logo, é necessário notabilizar algumas considerações para a compreensão desses valores. A princípio, levou-se um tempo para que as concepções e as novas técnicas de análise e de tratamento de dados fossem apreendidas pelos geógrafos do IBGE e, posteriormente, que eles pudessem escrever e publicar na RBG ou em qualquer outro periódico, tanto que nas primeiras publicações e nos anos iniciais, como na edição de 1970, a própria revista apresenta que,

Os estudos reunidos neste número especial da Revista Brasileira de Geografia, que tem como objetivo apresentar o que se está fazendo no Brasil em termos de Geografia Quantitativa, constituem os resultados das primeiras experiências feitas no IBG. São ainda poucos os trabalhos e pouco variada a gama de técnicas utilizadas, mas é grande o entusiasmo e o interesse que elas vêm despertando e as perspectivas da aplicação das mesmas são das mais auspiciosas em função dos problemas que podem ser estudados num país grande, com quase 100 milhões de habitantes e em estágio de profundas transformações sócio-econômicas. (RBG, 1970, p. 4).

Posto isso, enquanto esses estudos associados à quantificação estavam ainda sendo compreendidos e desenvolvidos, estudos de outras perspectivas estavam sendo publicados.

Além disso, o Brasil passava por muitas transformações, por isso era possível observar a publicação de artigos que trabalharam com acontecimentos históricos do período. Como exemplo, tem-se os artigos acerca dos mercados de gás liquefeito de petróleo no Brasil (SANT'ANA, 1970); os mapas e folhas recém-elaboradas, como o mapa geológico da folha de Vitória (LIANDRAT, 1970); a destruição do Cerrado e o reflorestamento como meio de valorização regional (OLIVEIRA, 1970); a rodovia Belém-Brasília (VALVERDE, 1972) e o sistema viário da aglomeração paulistana (LANGENBUCH, 1971).

Ademais, a RBG ainda era uma revista dotada de grande prestígio na Geografia brasileira, e existia o desejo de muitos geógrafos realizarem publicações em tal acervo, daí muitos autores que publicaram no período, submeteram artigos com outras perspectivas, não pertencentes, portanto, às concepções teóricas e metodológicas da Geografia Quantitativa.

Da mesma forma, não foram todos os geógrafos que incorporaram as novas perspectivas de análise, não havendo a hegemonia absoluta de uma tendência, a própria história da Geografia no IBGE demonstra isso. De fato, houve divergências teóricas dentro do setor de geografia desde o seu surgimento, como já demonstraram Camargo (2009) e Almeida (2000)<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> Os autores comentam a respeito da heterogeneidade teórica dentro da geografia do IBGE. Mencionam, por exemplo, a resistência dos técnicos do Conselho, inicialmente formados por engenheiros e militares de diferentes

Assim como muitos trabalhos de base quantitativa realizados por geógrafos do IBGE não foram publicados precisamente na RBG, um exemplo disso são as pesquisas que eram solicitadas ao IBGE por meio dos convênios estabelecidos com o IPEA, a SUDENE, a SUDAM e a SERFHAU e expostas em outros canais de publicação governamental (ALMEIDA, 2000). Desse modo, a RBG não foi o canal exclusivo de publicação de trabalhos quantitativos do IBGE, entretanto se configurou como o principal.

Posto isso, considera-se expressivo o número de trabalhos filiados à Geografia Quantitativa publicados na RBG entre os anos de 1970 e 1978. Notadamente, as representações não se fizeram presentes em todos os artigos associados à Geografia Quantitativa na RBG. Uma vez que muitos artigos, principalmente os iniciais, dedicaram-se a realizar debates introdutórios, e por isso dissertaram acerca da adoção do movimento e de suas formulações, não houve, portanto, aplicações da quantificação, e nem o uso de imagens de concepções teóricas e de modelos.

Da mesma forma, é possível encontrar trabalhos em que o resultado das técnicas quantitativas foi plotado em mapas. Tradicionalmente, os mapas são bastante estudados e analisados nos estudos geográficos; dessa forma, eles não possuem centralidade na análise das representações neste trabalho. Embora eles se fazem presentes ao longo dos artigos publicados na revista, haja vista que a pesquisa se ocupa em discutir justamente a difusão desses outros tipos de representações gráficas na Geografia Quantitativa. No caso particular brasileiro, na Revista Brasileira de Geografia.

Desse modo, as representações (geo)gráficas foram encontradas em 33 artigos publicados na RBG, entre 1970 e 1978. Ressalta-se que os critérios considerados para qualificar essas imagens à Geografia Quantitativa foram as técnicas, os métodos e as formulações teóricas que as originaram.

Levou-se em conta somente as representações gráficas que se mostraram como resultados da aplicação de técnicas e métodos explicitamente característicos do movimento quantitativo na geografia, como a análise fatorial, a cadeia de Markov, a teoria dos grafos e a análise de agrupamento. E ainda as imagens de formulações teóricas de autores precisamente signatários da Geografia Quantitativa.

Muitas tabelas, gráficos e listagem de dados foram encontrados no periódico, inclusive em artigos publicados antes da chegada e do estabelecimento do movimento quantitativo. Todavia, foi preciso se atentar que a simples presença desses não são suficientes para

---

formulações, e que mantinham uma perspectiva naturalista, para com a geografia mais enfocada nos aspectos socioeconômicos que começaram a se difundir no decorrer da década de 1940.

estabelecer essa diferenciação, como apontado por Lamego (2010): “o que de fato qualifica um trabalho como filiado à Geografia Quantitativa são as referências bibliográficas utilizadas, bem como os conceitos postos em uso” (p.102), acrescentando também os modelos matemáticos e análises mais refinadas de dados estatísticos como traços da adoção da Geografia Quantitativa.

Assim, ao longo desses 33 trabalhos, foram encontradas 135 representações, todas elencadas no anexo 1 da presente pesquisa. Desse modo, a quantidade de representações em cada artigo é bastante variada. É importante mencionar que, excetuando-se mapas e fotografias, todo tipo de imagem associada à Geografia Quantitativa foi considerada, como gráficos, esquemas, diagramas e modelos.

Além disso, também foram contabilizadas as representações que não foram elaboradas pelos próprios autores, uma vez que foram apresentadas em seus textos, retiradas de obras e de autores tomados como referências para o debate teórico e metodológico da Geografia Quantitativa.

Desse modo, após a identificação desses 33 artigos, foi realizada uma análise para identificar os autores desses trabalhos e suas filiações institucionais. Assim como, quando esses artigos foram publicados, a área de discussão dentro da geografia, e quantas e quais modalidades de representações foram apresentadas. A análise mais genérica desses artigos, que apresentaram representações (geo)gráficas, buscou identificar as seguintes informações:

- i) Ano e nº da edição da RBG em que o artigo foi publicado;
- ii) Título do artigo;
- iii) Autor (es);
- iv) Filiação institucional do (s) autor (es) do artigo;
- v) Área de discussão;
- vi) Tipo de representação apresentada;
- vii) Número de representações contido no artigo.

É importante destacar que, para a definição do tipo de representação empregada no artigo, foi priorizada a nomenclatura utilizada pelos próprios autores para a denominação de suas imagens. A fim de caracterizar melhor que representações foram apresentadas pelos geógrafos quantitativos brasileiros que publicaram na RBG nesse período. Assim como optou-se por elencar a área de discussão do artigo para identificar para quais estudos a Geografia Quantitativa estava sendo utilizada, ou seja, quais as discussões geográficas estavam no cerne das pesquisas.

Posteriormente, foi observado que uma grande parte desses artigos (23/33) foi destinado à aplicação de técnicas, muitos com o enfoque de testar e explorar as possibilidades dessas técnicas.

Enquanto os demais trabalhos (10/33) se ocuparam por realizar um debate teórico, havendo de certa forma um caráter introdutório, haviam também outros de caráter explicativo e mais profundo acerca de conceitos e teorias que estavam sendo discutidas pela Geografia Quantitativa ao redor do mundo, e que poderiam ser úteis para os estudos designados no Departamento de Geografia do IBGE, como as Teorias de localização e as Teorias de desenvolvimento regional.

Do mesmo modo, as representações também manifestaram essa diferenciação. Houve a existência de representações resultantes da aplicação de técnicas e métodos quantitativos, apresentando uma estrutura predominantemente numérica, e representações de formulações teóricas, apresentando uma estrutura predominantemente textual.

A análise das representações levou em consideração principalmente o seu processo de elaboração, o que tornou possível a divisão dessas imagens em dois grupos.

O primeiro, composto por representações oriundas da aplicação de técnicas e métodos quantitativos. E, portanto, a análise dessas buscou identificar que técnicas e métodos vinculados à Geografia Quantitativa, utilizados pelos autores que publicaram na RBG, originaram representações gráficas; do mesmo modo, que tipo de representações gráficas essas técnicas e métodos quantitativos foram capazes de gerar. Da mesma forma, a análise das representações de formulações teóricas buscou identificar quais teorias e autores foram discutidos.

Em seguida, tendo como base os próprios artigos, buscou-se verificar como essas representações foram elaboradas, quais *softwares* foram utilizados e quais os autores responsáveis pelo ensino das técnicas e manuseio dos programas. Enfim, quais as condições se fizeram necessárias para o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no Brasil e a consecutiva elaboração de representações gráficas presentes na RBG.

Isto é, essas representações (geo)gráfica estão claramente engendradas e se constituem como resultados de novos métodos de estudos incorporados na geografia brasileira, principalmente no IBGE. Estão vinculadas, portanto, ao estabelecimento de novas práticas geográficas, como será visto no capítulo a seguir.

### **CAPÍTULO 3 - GEOGRAFIA QUANTITATIVA NO BRASIL E REPRESENTAÇÕES (GEO)GRÁFICAS NA REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA (1970-1978)**

*A humanidade vive uma era científica revolucionária: quando os computadores eletrônicos permitem cálculos exatos de previsão sobre fenômenos terrestres e extraterrestres, e os mais espantosos recursos técnicos surgem como por encanto de cérebros privilegiados, aquilo que antes era elaborado com certa dificuldade, e transmitido com grande esforço, hoje se faz com uma rapidez muito maior, e com margem de erros quase nula. É a era dos métodos matemáticos de análise, de formulações teóricas sobre os processos espaciais, que no caso da ciência geográfica é uma consequência da necessidade de se ultrapassar a fase monográfica dos estudos, e de acompanhar-se a sua rápida modernização (RBG, 1971. vol.33).*

É com euforia e entusiasmo que os novos métodos de pesquisa e as novas possibilidades de trabalho com dados no computador – vistos como mais rápidos e precisos – são apreendidos pelos geógrafos brasileiros que adentraram no movimento quantitativo. A ideia de que a geografia estava se modernizando e passando a utilizar o que havia de mais avançado na pesquisa científica, tanto em relação à aplicação de técnicas, utilizando “os mais espantosos recursos técnicos”, mas também ao desenvolvimento de análises e formulações teóricas, que agora se volta a processos espaciais, é a justificativa utilizada para a explicação de trabalhos quantitativos que estavam sendo publicados na RBG durante a década de 1970, e as transformações as quais passava a geografia brasileira.

É pautado nessas concepções que geógrafos brasileiros, sobretudo os do IBGE, elaboraram suas representações gráficas, sendo, portanto, imagens indispensáveis para a compreensão da história da geografia brasileira.

Desta forma, veremos neste capítulo o que, em termos de representação, foi realizado pelos geógrafos brasileiros quantitativos, que publicaram na RBG entre os anos 1970 e 1978. Assim como quais métodos, técnicas e concepções teóricas que foram incorporadas e acabaram por originar essas representações (geo)gráficas.

Por conseguinte, discutiremos o processo de elaboração dessas representações, portanto, como se deu a aquisição dos computadores e dos programas/*softwares* utilizados para a elaboração dessas imagens e os locais em que foram produzidas. Desse modo, abordaremos questões que se mostraram presentes quanto ao ensino e aprendizado dos geógrafos brasileiros para com a aplicação dessas novas técnicas quantitativas, do acesso e manuseio desses objetos tecnológicos e, logo, para o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no Brasil.

### 3.1 As representações da Geografia Quantitativa na RBG

É a partir do ano de 1970 que a Revista Brasileira de Geografia inicia a publicação de trabalhos que evidentemente fazem o uso de técnicas e referências da Geografia Quantitativa. Na primeira edição desse ano, o breve artigo de Pedro Pinchas Geiger, intitulado "Renovação na Geografia", que se apresenta sob um formato de comentário, constitui-se como o primeiro escrito sobre a Geografia Quantitativa no periódico. De caráter teórico, o autor aborda transformações que acometiam a ciência geográfica, mencionando acerca do emprego da linguagem matemática e o uso do computador como facilitadores das modernas pesquisas em Geografia.

Todavia, o número 4 da edição de 1970 se apresenta como um marco. Em razão de ser uma edição especial sobre a Geografia Quantitativa, sendo todos os artigos frutos de experiências realizadas dentro do setor de geografia do IBGE, que vinha há cerca de dois anos "voltando as suas atenções para a utilização de técnicas quantitativas nas análises espaciais das diversas regiões brasileiras e nos numerosos tópicos da geografia sistemática" (RBG, 1970. vol. 4, p. 3). Desta forma, a publicação e a divulgação do que se estava fazendo no Brasil em termos de Geografia Quantitativa começava a ser apresentado<sup>21</sup>.

Posto isso, ao longo dos anos 1970, a Revista Brasileira de Geografia apresentou numerosos trabalhos com aplicações de métodos, técnicas e discussões teóricas referentes à Geografia Quantitativa. Ocorre que, juntamente a esses estudos, começam a surgir imagens antes nunca vistas. São representações gráficas, que se mostram como resultados de aplicações mais sofisticadas de cálculos e fórmulas, técnicas matemáticas e estatísticas mais complexas, produzidas nos recentes programas de computadores. Muitas se constituem como modelos, tentam expressar um padrão de funcionamento de um fenômeno, de um sistema e como estes tendem a se comportar. Dessa forma, são representações que tentam dispor graficamente os fenômenos e as vigentes formas de análise baseadas na quantificação.

Sendo assim, essas imagens se fazem presentes enquanto a Geografia Quantitativa passa a ser fortemente incorporada no IBGE e nos cursos de geografia nas universidades brasileiras. Ao passo que, na segunda metade dos anos 1970, quando as críticas ao movimento quantitativo são postas, adquirindo cada vez mais repercussão, somando ainda à ascensão da

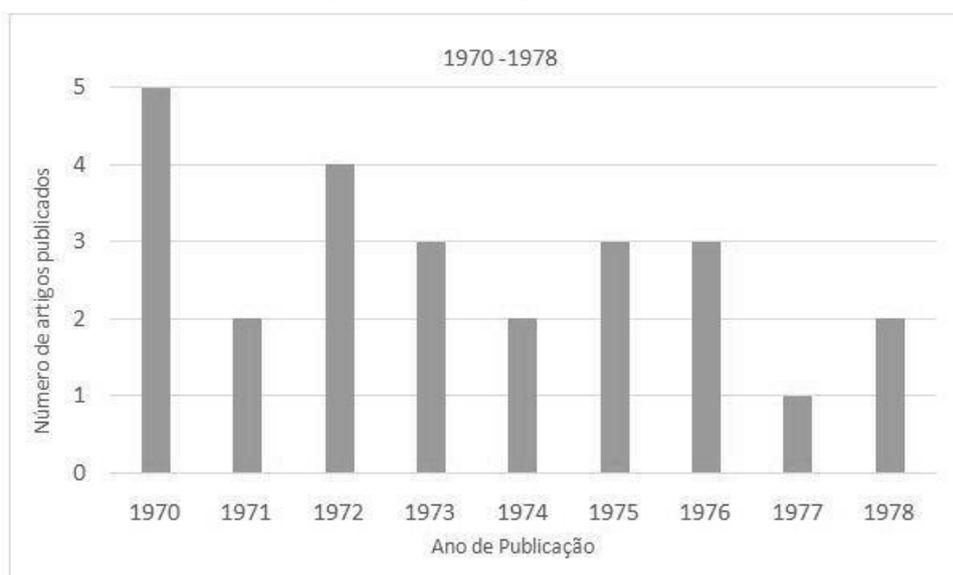
---

<sup>21</sup> Uma vez que a incorporação, a aprendizagem das técnicas e a produção dos textos levaram, evidentemente, um tempo para ocorrerem, o editorial desta edição de 1970 demonstra ser neste ano "ainda poucos os trabalhos e pouco variada a gama de técnicas utilizadas, mas é grande o entusiasmo e o interesse que elas vêm despertando e as perspectivas da aplicação das mesmas são das mais auspiciosas em função dos problemas que podem ser estudados num país grande" (RBG, 1970. vol. 4).

geografia crítica no país, as pesquisas quantitativas e suas representações se tornam diminutas, sobretudo após o ano de 1978.

Desta forma, entre os anos de 1970 e 1978, encontram-se publicados na Revista Brasileira de Geografia 33 trabalhos que fazem uso de representações (geo)gráficas. Reunindo a quantidade que cada estudo utilizou, tem-se um total de 135 representações<sup>22</sup> existentes. No quadro a seguir é possível identificar quais são esses trabalhos, seus autores e filiações institucionais. Assim como quando foram publicados e a quantidade de representações que cada um apresentou. Sendo também possível observar a distribuição temporal da publicação desses artigos com representações ao longo dos anos 1970 na RBG, a partir do gráfico abaixo.

**Gráfico 1 - Relação entre o número de artigos com Representações (geo)gráficas na Revista Brasileira de Geografia e o ano de publicação (1970-1978)**



Fonte: Elaborado pela autora

Notadamente, a maior parte dos trabalhos são de autoria de geógrafos ibgeanos, correspondendo a 60,6 %, com um total de 20 artigos. Speridião Faissol foi quem publicou o maior número de artigos com representações, sendo autor e coautor em 6 trabalhos.

Os demais autores, não membros do IBGE, são professores das universidades brasileiras da UNESP de Rio Claro-SP, UNB e UFRJ e professores estrangeiros das Universidade de Chicago, Newcastle-upon-Tyne, Sorbonne e Nothingman, além de estudantes de pós-graduação também das Universidades de Chicago, UFMG e UFRJ.

<sup>22</sup> Todas essas representações estão elencadas no Anexo I.

**Quadro 1 - Artigos com Representações (geo)gráficas publicados na Revista Brasileira de Geografia entre os anos de 1970 e 1978**

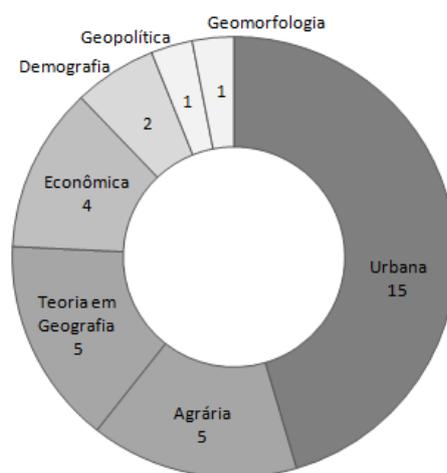
	Ano e nº da Edição	Artigo	Autor (es)	Filiação Institucional	Nº de Representações	
1	1970	nº3	Tipologia da Agricultura Questões Metodológicas e Problemas de Aplicação ao Estado de São Paulo	Antônio Ceron José Alexandre Felizola Diniz	Unesp de Rio Claro	4
2		nº4	As grandes cidades brasileiras dimensões básicas de diferenciações e relações com o desenvolvimento econômico. Um estudo de análise fatorial	Speridião Faissol	IBGE	3
3			Cidades do Nordeste Aplicação de "factor analysis" no estudo de cidades nordestinas	Pedro Pinchas Geiger	IBGE	5
4			Projeção da População do Brasil Aplicação do método cadeia de Markov	John P. Coler; Speridião Faissol ; M. J. McCullagh	IBGE/ Universidade de Nothingman	2
5			Tipos de agricultura no Paraná, uma análise fatorial	Elza Coelho De Souza Keller	IBGE	1
6	1971	nº1	O Emprego de modelos na análise da distribuição da terra e das categorias dimensionais de estabelecimentos agrícolas no leste do Estado de São Paulo	José Alexandre F. Diniz Lúcia Helena B. de Oliveira	Rio Claro	2
7		nº2	Estrutura agrária do Estado de Pernambuco	Jorge Soares Marques	UFRJ	1
8	1972	nº2	Um Paradigma para a Geografia Moderna	Brian J. L. Berry	Universidade de Chicago	1
9		nº3	Estrutura Urbana Brasileira: Uma Visão Ampliada no Contexto do Processo Brasileiro de Desenvolvimento Econômico	Speridião Faissol	IBGE	6
10			Uma Definição Estatística da Hierarquia Urbana	Roberto L. Corrêa; Vanda S. Lojkasek	IBGE	3
11			A Rede Fluminense de Localidades Centrais Um Estudo Com Base na Circulação Intermunicipal de Ônibus	Marlene P. V. Teixeira	UFRJ	2
12	1973	nº1	A geografia social no Rio de Janeiro: 1960	Fred B. Morris	Universidade de Chicago.	6
13		nº3	As Correntes Migratórias para o Distrito Federal	Ignez C. B. Ferreira Aldo Paviani	UNB	6
14		nº4	O uso da análise fatorial na caracterização geral da área de influência de Presidente Prudente	Armando Alves Pedrosa Rosa Maria Porcaro	IBGE	3
15	1974	nº1	Contribuição à análise espacial do sistema universitário brasileiro	Roberto Lobato Corrêa	IBGE	3
16		nº2	Estudo da organização agrária da região sul através de uma análise fatorial	Rivaldo Pinto de Gusmão	IBGE	1
17			A Amazônia na estrutura espacial do Brasil	Bertha K. Becker	UFRJ	2
18	1975	nº1	Estudos área de urbano-regionais na influência do Recife	Speridião Faissol; Marília Galvão; Pedro P. Geiger	IBGE	2
19			Padrões de localização industrial e o planejamento regional	Roberto Vasconcelos M. da Rocha	UFGM	19
20		nº3	Padrões de ligações e sistema urbano: uma análise aplicada aos Estados da Guanabara e Rio de Janeiro	Marlene P. V. Teixeira	UFRJ	4
21		nº4	Espaço geografia e Ciências Sociais	Speridião Faissol	IBGE	1
22			Morfometria planimétrica das praias entre Santos e São Sebastião (SP)	Antonio Christofolletti Antonio G. Pires Neto	Rio Claro	3
23	1976	nº1	Métodos gráficos e matemáticos para localização de indústrias através de minimização de custos de transportes e adequação à realidade com introdução de novos fatores utilizando um método para avaliação numérica de uma comunidade.	Maria de Lourdes de Oliveira	IBGE	19
24			Hierarquia de Centros na Cidade do Rio de Janeiro	C. Ernesto S. Lindgren Elane Frossard Barbosa Roberto Tavaves Petierle	UFRJ	1
25			Location in space: A theoretical approach to economic geography	Adma Lima Hamam (comentarista) Livro escrito por Peter E. Lloyd e Peter Dicken	IBGE	5
26		nº4	Subsídios para o estudo dos sistema urbano do nordeste: evolução da acessibilidade dos centros urbanos entre 1930 e 1974	Bernard Marchand; Pedro P. Geiger; Lourdes Strauch; Maria M. Oneill; Maria Coelho	IBGE	3
27			Modelos estruturais da distribuição varejista - Analogias com teorias de povoamento e de utilização de terra urbana	R. L. Davies	Universidade de Newcastle-uponTyne	10
28	1977	nº2	Considerações metodológicas sobre as medidas de desigualdades	Ramonaval A. Costa	IBGE	4

29		Hierarquia de localidades centrais subpovoadas: o caso de Rondônia em áreas Subpovoadas: o Caso de Rondônia	Aluizio Capdeville Duarte	IBGE	3
30	1978	Teorização e Quantificação na Geografia	Speridião Faissol	IBGE	1
31		n°1 A difusão vista através de um prisma- A Geografia	Evangelina Oliveira; Adma Figueiredo; Elisa Almeida; Lourdes Strauch; Marília Natal; Olga Fredrich; Ruth Magnanin	IBGE	7
32		n°2 Funções Urbanas no Nordeste	Fany Rachel Davidovich	IBGE	1
33		O Modelo de Von Thünen: Uma Discussão	Olindina Vianna Mesquita	IBGE	1
Total					135

Fonte: Elaborado pela autora.

Esses trabalhos predominantemente abordaram as funções urbanas, hierarquia e caracterização de cidades, assim como os padrões de ligações entre elas. Deste modo, os estudos em Geografia Urbana correspondem a 45,4% do total de artigos, estando em seguida os trabalhos em Geografia Agrária, que abordaram tipologia e estrutura agrárias, e os que realizaram discussões em torno da Teoria em Geografia, como pode ser observado no gráfico 2.

**Gráfico 2 - Relação entre a quantidade de artigos e a área de discussão em Geografia**



Fonte: elaborado pela autora

O que estes dados também revelaram é a quase ausência da Geografia Física, na medida em que há somente um artigo dentro desta área, intitulado “Morfometria planimétrica das praias entre Santos e São Sebastião (SP)”, de Antonio Christofolletti e Antonio G. Pires, no campo de Geomorfologia.

Acerca disso, Marilourdes Lopes Ferreira, geógrafa do IBGE e uma das integrantes mais empenhadas no desenvolvimento da Geografia Quantitativa no instituto, em entrevista concedida ao Acervo de História Oral do IBGE (2003) expõe que, no IBGE, a linha da Geografia Quantitativa entrou com maior ênfase na Geografia Humana, sendo nesta área em

que ocorreu um grande movimento, pois as pesquisas na década de 1970 eram voltadas para os estudos de política e planejamento urbano. Marilourdes ainda comenta que a Geografia Física do IBGE, nesse período, “caminha meio a reboque, não era a área preferencial”, estando os geógrafos da geografia física à margem de todo o processo (FERREIRA em entrevista ao Acervo de História Oral do IBGE, 2003).

Para Almeida (2000), a Geografia Física no IBGE já estava alijada desde os anos 60 e, além disso, não se mostrou interessada nas novas técnicas quantitativas, o oposto do que ocorreu em Rio Claro, que, segundo o autor, não houve uma divisão díspar das técnicas entre os segmentos da Geografia física e da Humana.

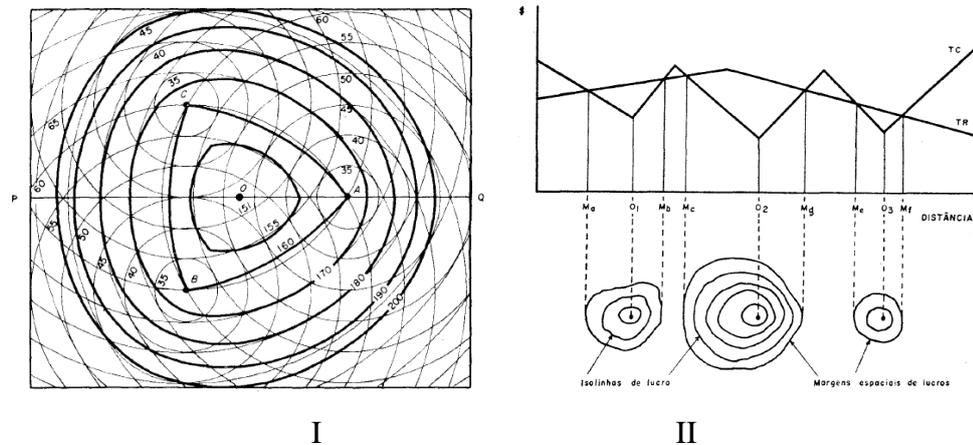
Ainda com base no Quadro 1, pode ser observado um volumoso uso de representações (geo)gráficas, que se encontram dispersas e quantitativamente variam de acordo com cada artigo. Entretanto, há dois trabalhos que se destacaram pela quantidade de representações utilizadas, sendo numericamente bem maior que o restante dos artigos, e por isso exerceram uma considerável participação no volume total de representações. Esses artigos também se diferenciam em termos de abordagem temática e, inclusive, nos tipos de representações utilizadas, na medida em que não foram encontradas no restante dos artigos.

Um deles é o “Padrões de localização industrial e o planejamento regional”, de Roberto Vasconcelos da Rocha, com 19 representações gráficas. É um trabalho que aparece na seção de transcrições da revista, pois já tinha sido apresentado no 1º Seminário de Desenvolvimento Regional, em São Paulo (1974). A pesquisa tinha sido desenvolvida quando Roberto era ligado ao Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR), órgão da UFMG que abriga um programa de pós-graduação em Economia.

No respectivo trabalho, tenta integrar e reunir modelos acerca da Teoria da Localização Industrial e Teorias do Desenvolvimento Regional, a partir de proposições de autores como Harry Richardson, José Lasuen, William Alonso, Joseph Hilhorst, David Smith e Paulo Singer.

Deste modo, o autor associa imagens à teoria dos respectivos autores. Como ao discutir os elementos da síntese da Teoria da Localização Industrial de David Smith, especificamente, sobre os atrativos e custos para uma determinada firma em termos espaciais, utilizou representações sobre o conceito de isolinhas de custo (Fig.13) (ROCHA, 1975).

**Figura 13- isolinhas de custo**

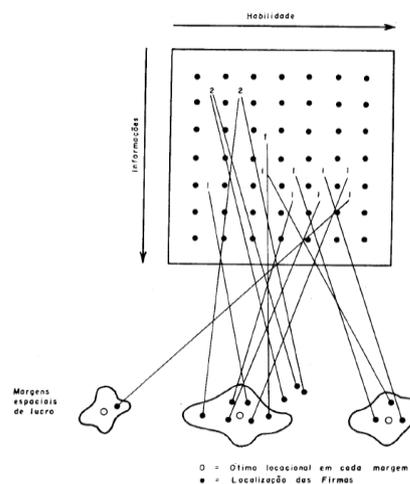


Fonte: Rocha, 1975

Segundo o autor, a isolinha de custo é um “contorno que conecta pontos no espaço geográfico para os quais os custos de transportes incorridos em transportar uma determinada quantidade de um fator locacional de uma certa localização são os mesmos” (ROCHA, 1975, p. 138). A interação entre as curvas espaciais poderia ainda indicar o ótimo locacional, sendo áreas que contém o lucro máximo (Fig. 10- II).

Além disso, o autor abordou a matriz behaviorista de Allan Pred (Figura 14), que “cruza a habilidade do empresário em utilizar a informação de que dispõe com a qualidade e quantidade de informação que há no sistema” (1975, p. 132). Assim, combinando a procura do ótimo locacional e as condições oferecidas pelo ambiente.

**Figura 14- Matriz Behaviorista de Allan Pred**



Fonte: Rocha, 1975

O outro artigo em destaque é “Métodos gráficos e matemáticos para localização de indústrias através de minimização de custos de transportes e adequação à realidade com

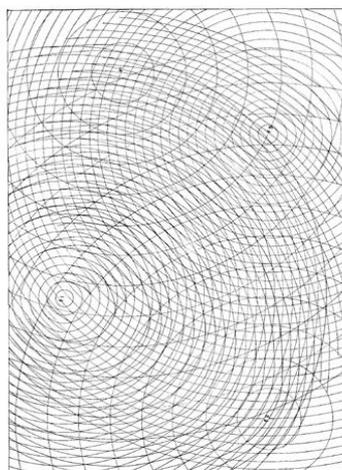
introdução de novos fatores utilizando um método para avaliação numérica de uma comunidade”, de Maria de Lourdes de Oliveira, publicado no ano seguinte ao de Roberto Rocha, mas que também aborda centralmente as questões que envolvem a localização industrial. Apesar de a autora compor o quadro do IBGE, o trabalho é oriundo de sua dissertação de mestrado, na Escola Federal de Engenharia de Itajubá (MG).

O objetivo era, através de métodos gráficos e matemáticos, com aplicações mecânicas, sugerir diretrizes para uma localização ótima. Segundo a autora:

Os problemas espaciais poderiam ser estudados pelos geógrafos que se negam porém a entrar no campo dos modelos matemáticos, dos quais são retiradas as variáveis essenciais e com as quais os economistas procuram traduzir a realidade. Os fundamentos básicos da teoria clássica da localização são encontrados nas obras de Von Thunen, Alfred Weber e August Losch. A teoria da localização abrange dois tipos de problema: ONDE produzir um certo produto e O QUE será produzido em um certo lugar. ONDE PRODUZIR – é um problema afeto a um industrial. O QUE SERÁ PRODUZIDO – em um determinado espaço geográfico seria um problema de um planejador governamental, um problema na instalação de uma usina hidrelétrica ou um problema de um fazendeiro (OLIVEIRA, 1976, p. 5).

Deste modo, retoma autores clássicos da economia espacial e acredita ser indispensável adentrar no campo dos modelos matemáticos. Posto isso, além de aplicar técnicas quantitativas, Maria de Lourdes também formula modelos e, ao longo de todo o trabalho, apresenta variadas e numerosas representações gráficas, assim como fórmulas e expressões matemáticas utilizadas. Na medida em que descreve todo o processo gráfico utilizado, baseando-se principalmente nas isolinhas, isodapanas, polígono funicular e teoria dos grafos (Fig. 15).

**Figura 15- Isodapanas, Polígono Funicular e Grafo**



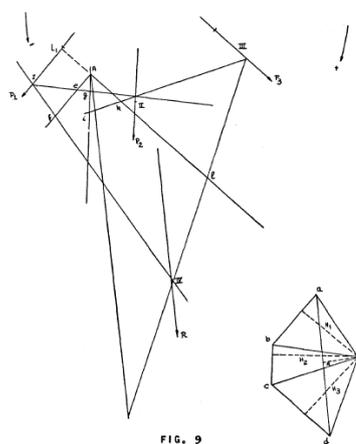
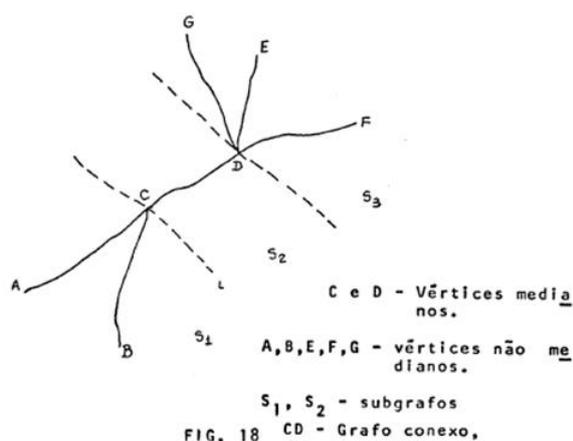


FIG. 9

## II



## III

I - Isodapana; II - Polígono Funicular; III - Grafo

Fonte: Oliveira, 1976.

As isodapanas e o polígono funicular são métodos gráficos utilizados para cálculos de localização industrial, utilizados por várias ciências, que passam a ser mais aplicados nos estudos geográficos a partir da Geografia Quantitativa. Maria de Lourdes expõe que o conceito de isodapanas (iso-igual, da pane-despesas) foi criado por Weber em sua teoria localizacional de indústrias, sendo “linhas de contorno que ligam pontos nos quais os custos conjuntos de transporte para matérias primas e para o produto acabado são os mesmos” (1976, p. 15). Enquanto o polígono funicular é um processo gráfico, utilizado para o cálculo de reações e sistema de forças (OLIVEIRA, 1976).

Ao passo que a Teoria dos Grafos foi apontada como solução mecânica pela autora, expondo que um “grafo, simplesmente, é um conjunto de pontos e linhas representativos de um modelo matemático, graficamente” (1976, p. 45). Enquanto Marlene Teixeira, autora que também utilizou a Teoria dos Grafos em seu artigo na RBG, expõe que:

A Teoria dos Grafos constitui a parte da Topologia Geral que estuda as relações que existem entre os elementos de um sistema, independentemente das propriedades métricas deste, desprezando conceitos, tais como distância, forma e dimensão. Seus elementos básicos são: pontos ou vértices (V), linhas ou ligações (E) e subgrafo (G), que constituem o subconjunto do grafo. Se considerarmos as cidades de um Sistema como um conjunto de pontos e um certo fluxo existente entre elas, como linhas, ligando pares de pontos, este conjunto finito de linhas e pontos é um grafo linear (TEIXEIRA, 1975, p. 24)<sup>23</sup>.

A obra *Network Analysis in Geography* (1969) de Haggett e Chorley é apresentada por Marlene Teixeira como a melhor fonte para o estudo do assunto, mencionando que as estruturas topológicas, as estruturas geométricas, a avaliação de estruturas e uma análise de transformações estruturais de redes são analisados no livro, “Segundo Haggett e Chorley existem três tipos de grafos estudados na geografia: grafo em árvore, grafo em barreira e grafo em circuito” (1975, p. 25). Mencionando posteriormente as possibilidades em torno da aplicação da Teoria dos Grafos no sistema urbano, podendo ser caracterizado por meio de índices estruturais e tratamento matricial.

Outro artigo que também adquiriu um caráter particular é o de Antonio Christofolletti e Antonio Neto, por ser o único em Geografia Física, como mencionado anteriormente. Como o próprio nome do artigo apresenta, trata-se de um estudo da “Morfometria planimétrica das praias entre Santos e São Sebastião (SP)”. O trabalho teve como base a metodologia proposta por DAVIES (1960) e devidamente exposta por DOORNKAMP e KING (1971). Deste modo, adota como parâmetros a direção dominante de incidência das ondas, orientação da praia e orientação da curva batimétrica como de maior efetividade para o desenvolvimento de sua análise.

Por conseguinte, por meio do uso de técnicas quantitativas, baseadas em cálculo de vetores, somatórias, medidas de dispersão, teoremas e relações trigonométricas, para a análise da morfometria planimétrica em uma porção do litoral paulista, Christofolletti e Neto obtêm valores que “são lançados em um sistema cartesiano, que nos fornece a posição do vetor ou linha média das medidas efetuadas” (1975, p. 118), constituindo o quadrante a seguir (Fig. 16), utilizado para analisar e interpretar os dados obtidos.

---

<sup>23</sup> Na geografia, apenas em 1960 a teoria dos grafos foi utilizada pela primeira vez. Garrison estudou a conectividade do sistema de auto-estradas do sudeste americano, constituído de 45 lugares e ligações; em seu trabalho, considera medidas de conectividade aplicadas ao sistema urbano. Em 1961 surgiu o trabalho de Bunge, aplicando a teoria dos grafos à estrutura da pesquisa geográfica nos Estados Unidos. No mesmo ano, Nystuen e Dacey aplicaram a teoria dos grafos à geografia urbana, [utilizando o fluxo de ligações telefônicas no Estado de Washington (18); utilizando notação matricial (matriz de intensidade) identificaram alguns conceitos da teoria dos grafos aplicáveis à geografia, de onde derivaram três propriedades: 1 - uma cidade é independente de seu fluxo máximo se se dirige para uma cidade menor; 2 - transitividade - se a cidade A é subordinada a cidade B e B é subordinada à cidade C, então A é subordinada a C; 3 - uma cidade não é subordinada a nenhuma de suas subordinadas (TEIXEIRA, 1975, p. 24).

**Figura 16- Quadrante: Posicionamento angular das orientações das praias e das curvas batimétricas, com os seus vetores médios resultantes**

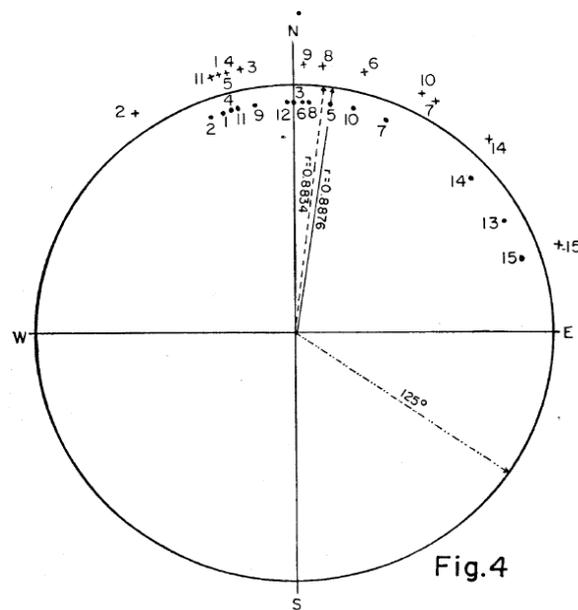


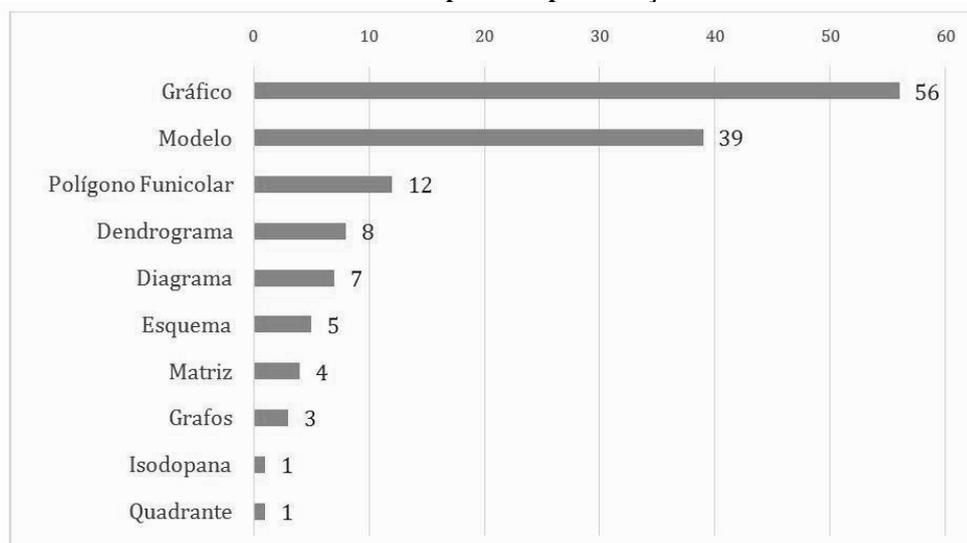
Fig. 4 — Posicionamento angular das orientações das praias e das curvas batimétricas, com os seus vetores médios resultantes.

Fonte: Christofolletti e Neto, 1975

Além das representações do tipo isodapana, grafos, polígono funicular, matriz e quadrante, presentes nesses últimos três artigos abordados, os gráficos, modelos, dendrogramas, esquemas e diagramas se constituem como as representações encontradas nos demais artigos filiados a Geografia Quantitativa, conforme o gráfico 3.

É importante ressaltar que, como já pôde ser observado, há trabalhos que apresentam mais de um tipo de imagem gráfica; logo, modelos, gráficos e dendrogramas podem ser encontrados em um único trabalho.

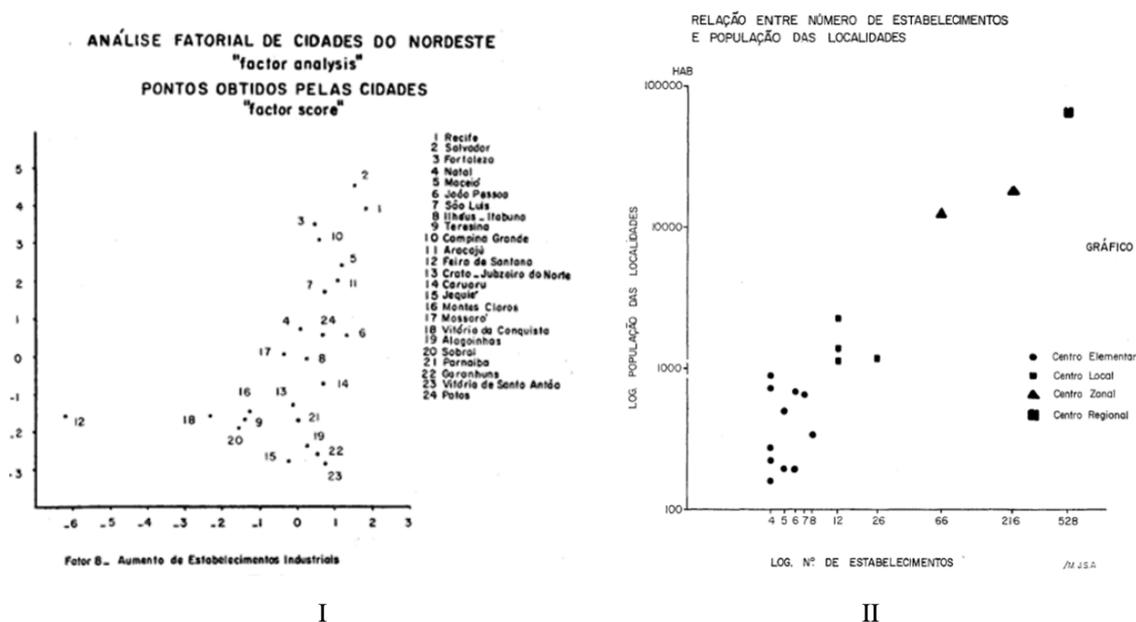
**Gráfico 3 - Tipos de representações**



Fonte: Elaborado pela autora

O predomínio dos gráficos é notório, são encontrados nos artigos de caráter prático e, por isso, destinados à aplicação das técnicas e dos métodos quantitativos, sendo a Curva de Lorenz, índices, coeficientes, cálculos matemáticos e estatísticos e principalmente a análise fatorial. Os gráficos apresentam linhas e colunas que expressam dados e valores numéricos, obtidos a partir da aplicação desses mesmos métodos e técnicas (Fig. 17).

Figura 17- Gráficos obtidos a partir da aplicação de técnicas quantitativas



Fonte: I - Geiger, 1970; II - Duarte, 1977

Predominantemente, os artigos aqui estudados tiveram como objetivo testar e demonstrar os resultados obtidos a partir da aplicação das técnicas quantitativas recém incorporadas. Ocorre que as técnicas e os métodos mais utilizados pelos geógrafos quantitativos que publicaram na RBG foram, justamente, os que resultaram e possibilitaram a construção de gráficos, constituindo-se, assim, como a representação mais utilizada.

Já os dendrogramas são representações resultantes da aplicação da *cluster analysis*, ou análise de agrupamento, e demonstram o processo de classificação de grupos e a hierarquia desses agrupamentos, sendo um tipo específico de diagrama em árvore, onde as linhas demonstram os níveis de similaridade ou de distância entre esses grupos (Fig. 18).

Os dendrogramas aparecem como uma alternativa para reunir todo um compilado de variáveis utilizadas nas análises, assim como um grande número de áreas estudadas, justamente por essas características os dendrogramas frequentemente aparecem na parte final dos trabalhos, carregando um caráter de síntese e de resumo das mensurações realizadas.

Figura 18- Dendrogramas

AGRUPAMENTO POR COEFICIENTE DE SIMILITUDE

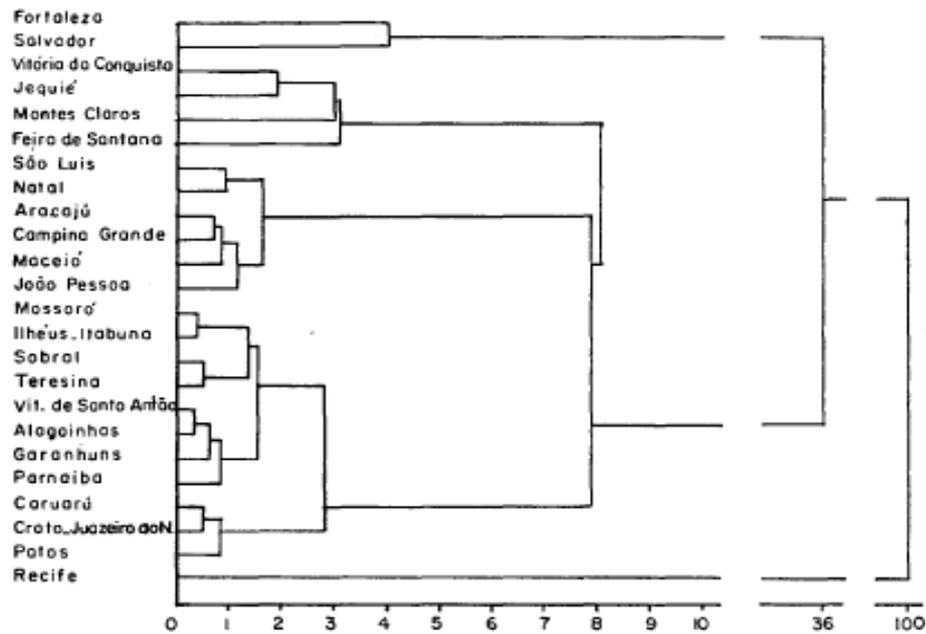
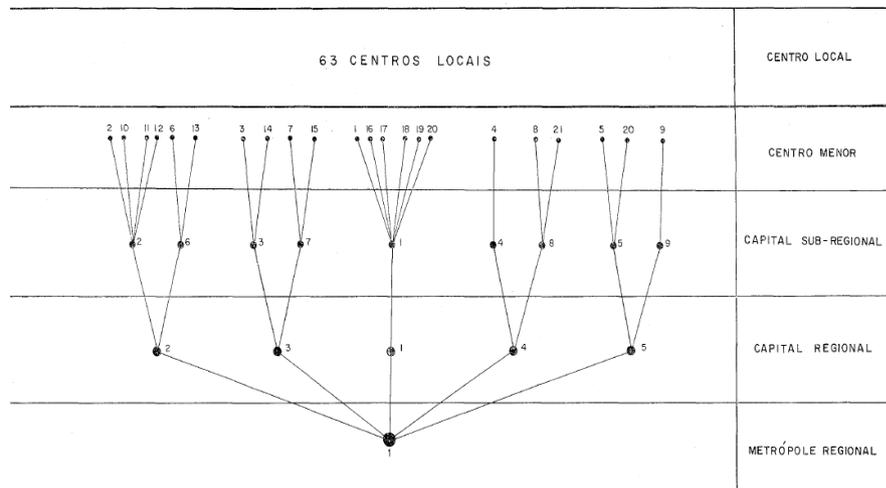


Fig. 5

I

DENODOGRAMA DA REDE DE LOCALIDADES CENTRAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO



1-Rio de Janeiro; 2-Niterói; 3- Campos; 4 - Barra Mansa--Volta Redonda; 5- Juiz de Fora; 6-Nova Friburgo; 7- Itaperuna; 8- Barra de Piraí; 9-Três Rios; 10- Rio Bonito; 11-Cabo Frio; 12-Macacé; 13-Cordeiro; 14- São Fidélis; 15- Miracema; 16- Nova Iguaçu; 17-Duque de Caxias; 18-Angra dos Reis; 19- Petrópolis; 20- Além Paraíba; 21- Valença.

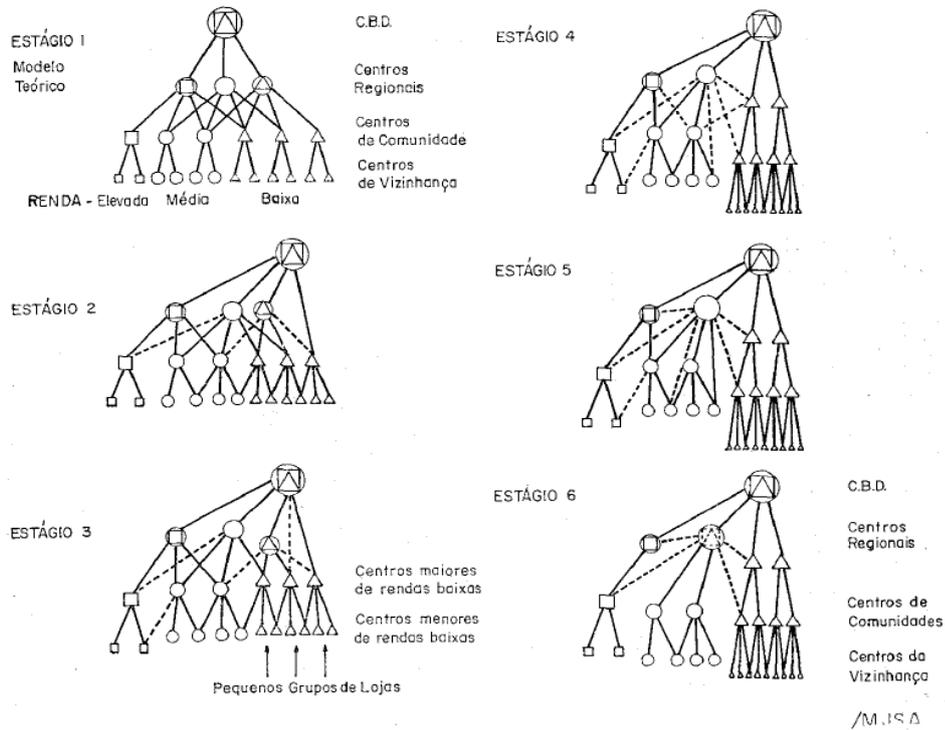
GRÁFICO- II

II

Fonte: I - Pedrosa e Porcaro, 1973; II - Teixeira, 1972

Enquanto os modelos estão presentes tanto nos artigos de discussões teóricas quanto nos destinados à aplicação de métodos e técnicas. Na medida em que diferentes tipos de modelos se fazem presente, sobressaindo os modelos matemáticos e conceituais (Fig. 19).

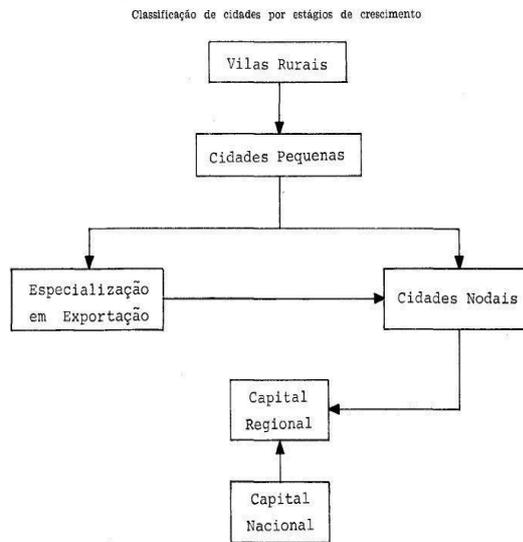
**Figura 19- modelo desenvolvimentista de subsistemas hierárquicos dos centros comerciais**



Fonte: Davies, 1976

Já os esquemas e diagramas são representações textuais (Fig. 20), formados por palavras-chave ou frases curtas interligadas por linhas e setas que indicam o raciocínio a ser seguido, eles tentam apresentar uma ideia ou processo de forma breve e organizada, sendo estruturas simplificadas de uma totalidade, e por isso se aproximam da ideia de resumo e de fluxograma (MARCONI e LAKATOS)<sup>24</sup>.

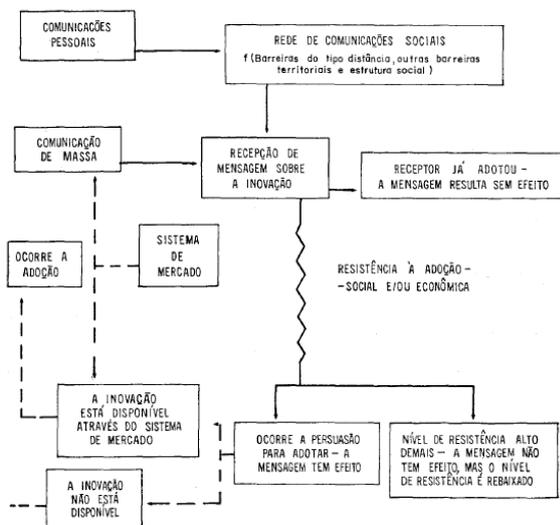
**Figura 20 - Esquema e diagrama obtidos a partir de formulações teóricas**



I

<sup>24</sup>MARCONI, M.A. e LAKATOS, E.M. Fundamentos de metodologia científica. 5 ed. SP: Atlas, 2003.

Fig 3 UM DIAGRAMA DE FLUXO DA CONCEITUAÇÃO DE HÄGERSTRAND DO PROCESSO DE DIFUSÃO DE INOVAÇÕES COM MODIFICAÇÕES QUE REFLETEM TRABALHOS MAIS RECENTES



Fonte: Brown (1977)

Linhas tracejadas indicam aspectos não incluídos no modelo Original de HÄGERSTRAND

## II

Fonte: I - Rocha, 1975; II - Oliveira et al, 1978

Não sendo tão clara a distinção entre um esquema e um diagrama, usamos a nomenclatura que os próprios autores utilizaram em suas respectivas representações. Estando presentes nos trabalhos destinados a discussões teóricas, os esquemas e os diagramas foram utilizados pelos autores na tentativa de simplificar e abordar discussões em voga, como conceitos e debates trazidos pelo movimento quantitativo.

Em relação aos processos de elaboração de todas essas representações gráficas, podemos elencá-las em dois grandes grupos:

I - O primeiro grupo se refere a imagens decorrentes da ordenação de tratamento de dados. E por isso, de fato, são resultantes de aplicações de técnicas e métodos quantitativos, apresentando uma estrutura predominantemente numérica. Desse modo, estão situadas em artigos claramente destinados a dissertar acerca do emprego e aplicação das técnicas. E por isso são gráficos, dendogramas e modelos matemáticos.

II - Já o segundo grupo se refere a imagens de uma formulação teórica, que tentam corroborar, apresentar e elucidar ideias e concepções teóricas. E, por isso, apresentam uma estrutura predominantemente textual. Dessa forma, estão situadas em trabalhos que realizam discussões teóricas e/ou com caráter de apresentação da Geografia Quantitativa, sendo predominantemente esquemas, diagramas e modelos conceituais.

Deste modo, sendo as representações (geo)gráficas imagens resultantes do emprego de novas técnicas/métodos e de teorias advindas da Geografia Quantitativa, torna-se fundamental

identificar quais foram essas técnicas, métodos e teorias responsáveis pelo advento de representações na RBG entre os anos 1970 e 1978.

### 3.1.1 - As técnicas da Geografia Quantitativa no Brasil e suas representações

Predominantemente, os artigos publicados na RBG (1970/1978) e analisados nesta pesquisa contém um caráter prático e tinham como intuito demonstrar, justamente, as possibilidades de trabalho a partir das novas técnicas quantitativas apreendidas. Por conseguinte, as representações oriundas do emprego de técnicas e métodos quantitativos estão presentes em um número maior de artigos, correspondendo a 70% do volume total (23/33). O quadro a seguir demonstra os trabalhos onde foram encontradas as representações originadas da aplicação das técnicas e métodos quantitativos.

Diante disso, é importante destacar que em um mesmo artigo pôde ser encontrada mais de uma técnica empregada; desse modo, a análise fatorial e análise de agrupamento puderam estar presentes em um mesmo trabalho.

Nota-se que a geografia brasileira fez uso de variadas técnicas e métodos quantitativos para o desenvolvimento de suas investigações. Entretanto, podemos elencar quatro técnicas principais que engendraram representações gráficas na RBG (1970/1978), sendo elas: 1 - Curva de Lorenz; 2 - Análise Fatorial; 3 - Análise de Agrupamento e 4 - Demais Cálculos estatístico-matemáticos, como mostra o gráfico 4.

**Quadro 2 - Relação entre os artigos e as técnicas/métodos quantitativos utilizados nas representações**

	Artigo	Área de discussão	Técnica/método empregado	Representações elaboradas
1	Tipologia da agricultura: questões metodológicas e problemas de aplicação ao estado de São Paulo	Agrária	Curva de Lorenz	3 gráficos e 1 modelo
2	As grandes cidades brasileiras: dimensões básicas de diferenciações e relações com o desenvolvimento econômico. Um estudo de análise fatorial	Urbana	Análise fatorial/Análise de agrupamento	2 gráficos e 1 dendrograma
3	Cidades do Nordeste: aplicação de "factoranalysis" no estudo de cidades nordestinas	Urbana	Análise fatorial/Análise de agrupamento	4 gráficos e 1 dendrograma
4	Projeção da população do Brasil: aplicação do método cadeia de Markov	Demografia	Cadeia de Markov	2 modelos
5	Tipos de agricultura no Paraná, uma análise fatorial	Agrária	Análise fatorial/Análise de agrupamento	1 dendrograma
6	O emprego de modelos na análise da distribuição da terra e das categorias dimensionais de estabelecimentos agrícolas no leste do estado de São Paulo	Agrária	Curva de Lorenz/Elaboração de modelos	1 gráfico e 1 modelo
7	Estrutura agrária do estado de Pernambuco	Agrária	Curva de Lorenz	1 gráfico
8	Estrutura urbana brasileira: uma visão ampliada no contexto do processo brasileiro de desenvolvimento econômico	Urbana	Análise Fatorial	6 gráficos
9	Uma definição estatística da hierarquia urbana	Urbana	Análise fatorial/Análise de agrupamento e cálculos estatísticos (desvio padrão e correlação produto-momento)	3 gráficos
10	A geografia social no Rio de Janeiro: 1960	Urbana	Análise fatorial	6 gráficos

11	A Rede Fluminense de Localidades Centrais: um estudo com base na circulação intermunicipal de ônibus	Urbana	Método Green-Carruthers/Análise de agrupamento	1 gráfico e 1 dendrograma
12	As correntes migratórias para o Distrito Federal	Demografia	Análise fatorial/Análise de agrupamento	3 gráficos; 2 modelos; 1 dendrograma
13	O uso da análise fatorial na caracterização geral da área de influência de Presidente Prudente	Urbana	Análise fatorial/Análise de agrupamento	2 gráficos e 1 dendrograma
14	Contribuição à análise espacial do sistema universitário brasileiro	Urbana	Cálculos estatístico-matemáticos/Análise de agrupamento/Análise fatorial	3 gráficos
15	Estudo da organização agrária da região sul através de uma análise fatorial	Agrária	Análise fatorial/Análise de agrupamento	1 dendrograma
16	Estudos urbano-regionais na área de influência do Recife	Urbana	Análise fatorial	2 gráficos
17	Morfometria planimétrica das praias entre Santos e São Sebastião (SP)	Geomorfologia	Cálculos estatístico-matemáticos (vetores, somatórias, medidas de dispersão, teoremas e relações trigonométricas)	2 gráficos e 1 quadrante
18	Métodos gráficos e matemáticos para localização de indústrias através de minimização de custos de transportes e adequação à realidade com introdução de novos fatores utilizando um método para avaliação numérica de uma comunidade	Econômica	Métodos gráficos e matemáticos/Teoria dos Grafos	12 polígonos funcionares; 3 gráficos; 3 grafos; 1 isodapana
19	Hierarquia de centros na cidade do Rio de Janeiro	Urbana	Cálculos estatísticos e Índice de Shevky-Williams-Bell	1 modelo
20	Subsídios para o estudo dos sistemas urbanos do Nordeste: evolução da acessibilidade dos centros urbanos entre 1930 e 1974	Urbana	Índice de Shimbel	3 gráficos
21	Considerações metodológicas sobre as medidas de desigualdades de renda	Econômica	Indicadores de desigualdade de renda (Coeficiente de Pareto, Razão de Concentração de Gini e o índice de Theil) Curva de Lorenz	1 modelo e 3 gráficos
22	Hierarquia de localidades centrais subpovoadas: o caso de Rondônia	Urbana	Cálculos estatístico-matemáticos	3 gráficos
23	Funções urbanas no Nordeste	Urbana	Análise fatorial/Análise de agrupamento	1 dendrograma

Fonte: Elaborado pela autora

Adiante, discutiremos essas principais técnicas empregadas, associando as representações originadas a partir de sua aplicação, enfocando na justificativa apresentada pelos os autores na utilização dessas técnicas e representações<sup>25</sup>.

**Gráfico 4 - Relação entre o número de artigos e método/técnicas empregados nas representações**



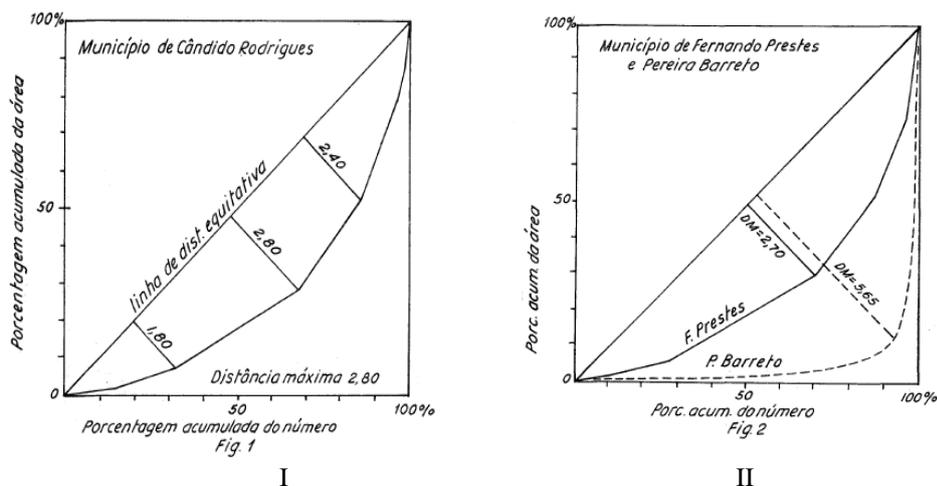
Fonte: Elaborado pela autora

<sup>25</sup> A sequência de abordagem das técnicas seguiu a ordem temporal, ou seja, as técnicas e suas respectivas representações que primeiro foram sendo publicadas na RBG entre os anos de 1970 e 1978.

## (1) Curva de Lorenz

As primeiras representações (geo)gráficas vinculadas ao movimento quantitativo brasileiro na Revista Brasileira de Geografia surgem na terceira publicação do ano de 1970, correspondendo ao volume 32 do periódico, no trabalho “Tipologia da agricultura: questões metodológicas e problemas de aplicação ao estado de São Paulo”, de Antonio Olívio Ceron e José Alexandre Felizola Diniz (Fig. 21).

**Figura 21- Primeiras representações da Geografia Quantitativa publicada na RBG**



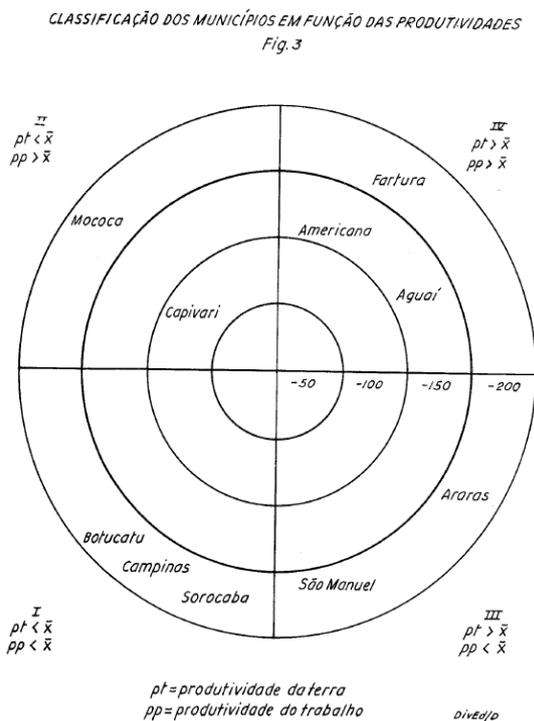
Fonte: Ceron e Diniz, 1970

Os gráficos produzidos (I e II) são resultantes da aplicação da Curva de Lorenz nos respectivos municípios paulistas, a fim de alcançar uma análise da distribuição da terra, já que, para os autores, esta é uma técnica que permite uma ideia precisa da distribuição da terra em uma dada área. A Curva de Lorenz já é em si um gráfico analítico, sendo elaborado pelos autores para a medição da distância máxima entre a linha de distribuição equitativa e a linha do município. Segundo Ceron e Diniz, essa distância máxima pode ser medida tanto por meio de um processo gráfico quanto analítico, ambos foram aplicados pelos autores, sendo o resultado do processo gráfico presente no gráfico I (resultando o valor 2,80), e do processo analítico no gráfico II (DM).

Posteriormente, incluindo outros cálculos, os autores ainda elaboraram um modelo de produtividade máxima (Fig. 22), sendo uma classificação de 10 municípios do estado de São Paulo, relacionando a produtividade máxima da terra e do trabalho. Dessa forma, os municípios foram divididos nos quadrantes de acordo com o valor de produtividade que apresentaram <sup>26</sup>.

<sup>26</sup>O quadrante I engloba os municípios com produtividades abaixo das respectivas médias, enquanto o IV reúne aqueles acima das médias. Em II estão os municípios com produtividade da terra abaixo da média e produtividades do trabalho acima de 21,3. Já o quadrante III reúne as unidades com produtividade da terra

**Figura 22- Modelo de produtividade máxima**



Fonte: Ceron e Diniz, 1970

Este trabalho foi o primeiro a publicar resultados da aplicação de técnicas quantitativas na Revista Brasileira de Geografia. Trata-se de um estudo destinado a discutir justamente metodologias para determinar tipos de agricultura, os autores assim fazem abordando brevemente como isso estava sendo feito no Brasil e como a incorporação da matemática e da estatística poderia ser útil aos estudos agrários no país. Mencionando que “a Estatística Matemática, já amplamente utilizada por geógrafos em várias partes do mundo, apresenta soluções de valor inegável que permite ao pesquisador chegar a resultados mais precisos, menos arbitrários e, às vezes, em menor tempo” (CERON e DINIZ, 1970, p. 44).

Logo, o trabalho se mostra como uma proposta de discussão e aplicação metodológica inicial; no seu decorrer, há uma considerada descrição dos pesos atribuídos nas categorias de análises, dos cálculos e fórmulas matemáticas utilizados para chegar às suas conclusões.

Ceron e Diniz são dois dos principais representantes do grupo do Departamento de Geografia da UNESP de Rio Claro/SP, ambos os professores se destacaram nos estudos agrários, principalmente nas pesquisas sobre tipologia, como foi visto nos artigos aqui analisados.

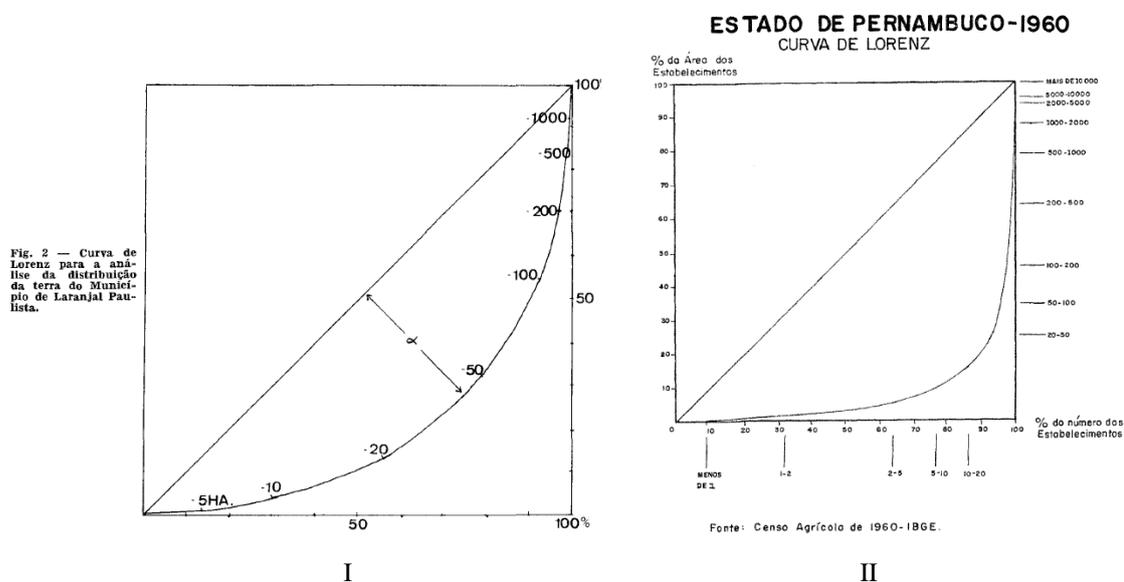
---

superior a 12,2 e produtividade do trabalho inferior a 21,3. Os círculos concêntricos classificam faixas de idêntico afastamento ao ponto de intersecção dos dois eixos, que representam a produtividade modelo. Quanto mais próximo desse ponto, maior a produtividade combinada do município (1970, p. 61).

Para os autores, “os resultados tanto podem ser globalizados por meio de matrizes, como graficamente, utilizando-se os valores da média” (1970, p. 60), deixando explícito que os cálculos matemáticos utilizados e o computador dão a possibilidade de representar os resultados graficamente, como visto, possibilitando a construção de um modelo gráfico disposto visualmente.

Assim como esse artigo, também fizeram o emprego da Curva de Lorenz – Jorge Soares Marques, em “Estrutura agrária do Estado de Pernambuco” (1971), e Diniz, em parceria com Lúcia Helena de Oliveira em outro artigo – “O emprego de modelos na análise da distribuição da terra e das categorias dimensionais de estabelecimentos agrícolas no leste do Estado de São Paulo” (1971), cujos gráficos obtidos são demonstrados a seguir (Fig.23).

**Figura 23-Gráficos a partir da Curva de Lorenz**



Fonte: I - Marques, 1971; II - Diniz e Oliveira (1971)

Ambos os artigos trabalharam a distribuição de terras. Marques partiu da Curva de Lorenz para mostra a concentração fundiária no estado de Pernambuco, enquanto e Diniz e Oliveira utilizaram a Curva de Lorenz para obterem as variáveis fundamentais (distribuição da terra, tamanho da pequena e da grande exploração)<sup>27</sup>, posteriormente utilizadas para a construção de um modelo.

<sup>27</sup> Os autores expõem que “Não é nova a ideia de que a Curva de Lorenz, inicialmente aplicada à distribuição da renda de uma população, seria adequada para a análise da distribuição das terras. No Brasil, apesar do desconhecimento geral do assunto, um trabalho dessa natureza foi feito e publicado em 1949. Apesar da publicação em revista especializada, a técnica passou despercebida nos meios geográficos, e os estudos de distribuição da terra continuaram a ser feitos da maneira tradicional” (DINIZ e OLIVEIRA, 1971, p. 128).

Todos os artigos de Geografia Agrária considerados nesta pesquisa foram destinados à aplicação de técnicas quantitativas, sendo a Curva de Lorenz (CERON e DINIZ, 1970; MARQUES, 1971; DINIZ e OLIVEIRA, 1971) e a análise fatorial (KELLER, 1970; GUSMÃO, 1974). O que se observou como frequente foi a menção à Comissão de Tipologia da Agricultura, da União Geográfica Internacional e dos autores Jerzy Kostrowski e N. Helburn, que publicaram "*Agricultural Typology, Principles and Methods*" (1967), como uma forma de assinalar que essas eram as técnicas quantitativas empregadas no âmbito internacional de pesquisa científica em Geografia Agrária.

Na medida em que a reunião da Comissão de Tipologia da Agricultura da UGI, ocorrida em Londres, em 1964, resultou em um plano de atividades, um dos objetivos do plano era "propor uma terminologia, critérios, métodos e técnicas de tipologia da agricultura" (CERON e DINIZ, 1970, p. 41). Desse modo, Ceron e Diniz expõem que nessa comissão uma série de processos de combinação foram considerados "alguns simples, outros mais sofisticados, uns mais, outros menos subjetivos, como o da superposição de mapas, atribuição de pesos somáveis, métodos gráficos, modelos, etc" (1970, p. 52).

A Curva de Lorenz também foi abordada no artigo "Considerações metodológicas sobre as medidas de desigualdades de renda", de Ramonaval Costa, sendo relacionada à Razão de Concentração de Gini. Tendo em vista que o artigo reúne discussões em torno de indicadores de desigualdade de renda – Coeficiente de Pareto, Coeficiente ou também chamado índice de Gini e o índice de Theil –, havendo uma abordagem bem explicativa sobre esses índices e coeficientes, demonstrando até mesmo os principais cálculos efetuados para a determinação da fórmula final<sup>28</sup>.

Posto isso, explicita ser a Razão de Concentração de Gini a medida de desigualdade mais conhecida e criticada nos estudos da distribuição da renda pessoal, tendo sido calculada para a maioria dos países existentes, "Estatisticamente, a Razão de Concentração de Gini é definida como uma medida de dispersão relativa, ou seja, a razão entre a média das diferenças e o dobro da média aritmética" (COSTA, 1977, p. 112).

O autor também evidencia que a Razão de Concentração de Gini foi muito divulgada como "a razão entre a área de concentração real e a área de concentração máxima, em termos da curva de Lorenz" (1977) e, por isso, realiza uma abordagem sobre essa relação entre a curva de Lorenz e a Razão de Concentração de Gini, sendo que a curva de Lorenz

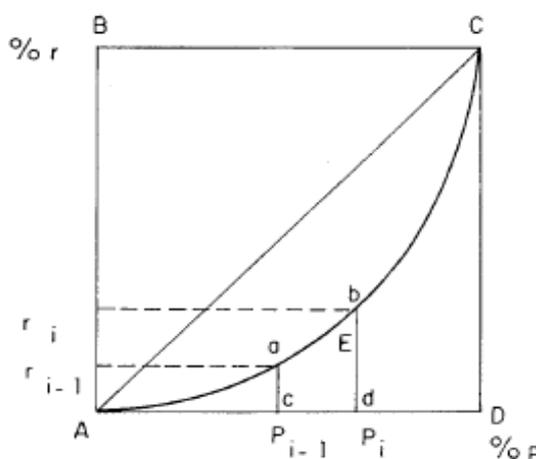
---

<sup>28</sup> É importante pontuar que Ramonaval Costa expôs ainda que essas medidas não são exclusivamente as da desigualdade de rendas, sendo também as de desigualdade de qualquer outro atributo que se julgue interessante investigar.

é representada num diagrama cartesiano conjunto dos pares ordenados  $(r_i > p_i)$  representa o que chamamos de curva de Lorenz. Esta curva tão utilizada quanto criticada desde o advento de sua divulgação por M. O. Lorenz, em 1905, apresenta muitas propriedades que a tornam quase indispensável para aqueles que estudam as características de um dado atributo, mormente a renda (COSTA, 1977, p. 114)

Assim, demonstra algumas representações da curva de Lorenz e posteriormente apresenta graficamente as medidas da Razão de Concentração de Gini reunidas na curva (Fig. 24), com o objetivo de expor a fórmula prática para o cálculo desta razão.

**Figura 24- Gráfico construído a partir da Razão de Concentração de Gini e Curva de Lorenz**



Fonte: Costa, 1977

Deste modo, através da técnica da curva de Lorenz, obtêm-se dados utilizados na construção do gráfico de percentagem com uma curva traçada entre linhas de fatores interdependentes. Sendo utilizada pela Geografia Quantitativa brasileira nos estudos da estrutura fundiária no país, especificamente a curva de Lorenz foi utilizada para subsidiar análises em torno dos níveis de desigualdade, concentração e distribuição de terras e estabelecimentos agrícolas nos determinados municípios pesquisados.

## (2) Análise Fatorial

Considerando o grupo de artigos aqui estudados, mais de um terço deles (12/33) tem como finalidade a aplicação da análise fatorial em suas análises, sendo a técnica mais empregada e discutida nos artigos da RBG, estando predominantemente nos estudos urbanos, entretanto também presente em dois estudos agrários (KELLER, 1970; GUSMÃO, 1974) e um de demografia (FERREIRA e PAVIANI, 1973).

Para Pedrosa e Porcaro, a principal característica da Análise Fatorial é “a redução de um número infinito de informações (variáveis) a um número reduzido de fatores, esta técnica

supera um problema básico da ciência geográfica, qual seja, o estudo de todos os aspectos relevantes de uma determinada área” (1973, p. 134).

Semelhantemente, para Speridião Faissol (1989), esse também seria o motivo preponderante da análise fatorial ter sido muito incorporada na Geografia, expondo que “não nos contentamos com médias e variâncias, pois essencialmente estamos à procura de inter-relações [...] além da correlação pura e simples” (1989, p. 81). Sendo assim, definiu a análise fatorial para as preocupações geográficas como “um processo de produzir associações de informações semelhantes umas às outras, sobre lugares, agrupando-as segundo um conceito básico (underlying concept), de natureza teórica, porém de caráter descritivo” (FAISSOL, 1970, p. 93).

Speridião Faissol é o autor do primeiro artigo a empregar a análise fatorial na RBG – “As grandes cidades brasileiras, dimensões básicas de diferenciações e relações com o desenvolvimento econômico. Um estudo de análise fatorial” –, também publicado no ano de 1970 (nº 4). Apontando ser esse artigo um estudo pioneiro no Brasil, quanto ao método utilizado.

Finalmente o presente trabalho contém um capítulo especial sobre a metodologia utilizada, a qual é, pela primeira vez, introduzida na literatura geográfica brasileira, bem como uma indicação de sua utilidade na classificação de cidades, por se tratar de um processo multivariado, ao invés dos processos univariados, de especialização funcional, normalmente utilizados. Esperamos que novas pesquisas neste campo possam tirar partido das possibilidades de utilização de computadores, com análise de maior número de cidades e de variáveis, para uma mais completa interpretação de rede urbana brasileira e de suas características gerais e regionais. [...] Em recente documento apresentado ao Comitê de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional, em reunião realizada em Ann Arbor, em agosto de 1969, Philip Rees, da Universidade de Chicago, apresentou um levantamento de mais de uma centena de estudos já publicados ou em publicação, utilizando os vários métodos de análise fatorial e suas técnicas complementares, o que dá bem uma medida da extensão de sua aplicação por todo o campo da Geografia (FAISSOL, 1970, p. 89-93).

De caráter preliminar e exploratório, Faissol evidencia em seu artigo o que considera ser as potencialidades da nova técnica; para o autor, a análise fatorial parte de um processo multivariável e, portanto, permite ao pesquisador a escolha e o trabalho de diversas variáveis, assim como relacionar os diversos fatores considerados, destacando também a possibilidade de abranger um grande número de cidades, o que possibilitaria “uma mais completa interpretação de rede urbana brasileira e de suas características gerais e regionais” (1970, p. 89).

Além disso, indica a análise fatorial como uma técnica não restrita a uma área de estudo, mas com muitas possibilidades de análises, e por isso já estava sendo utilizada por todo o campo da geografia, e com centenas de estudos publicados. Deixando em evidência a

sua expectativa de que a geografia brasileira fizesse proveito das recentes possibilidades permitidas pelos computadores e do trabalho com um maior número de variáveis e cidades (FAISSOL, 1970).

Para Faissol, dentre os vários autores que estavam discutindo e aplicando a análise fatorial em seus estudos, o mais recente e importante naquele período era o de Harry Hartmann<sup>29</sup>, professor da Universidade de Chicago. Dentre as diversas possibilidades de estudo a partir da análise fatorial, Faissol a aplicou, sobretudo, na investigação sobre as cidades brasileiras, demonstrando uma preocupação metodológica para com o estudo do processo de urbanização brasileira, que se encontrava na fase de metropolização.

Deste modo, Faissol aplica a análise fatorial em 50 cidades brasileiras, relacionando o tamanho e o grau de hierarquia que essas cidades apresentaram nos anos de 1940, 1950 e 1960 (Fig. 25), buscando identificar os fatores que contribuíram para a diferenciação dessas cidades.

Notadamente, trata-se de um gráfico, segundo o autor, do tipo rank-size, “preparado (escala logarítmica nos dois eixos) com o propósito de destacar a posição das metrópoles, e mostrar a regularidade do sistema urbano abaixo do nível destas metrópoles” (1970, p. 98), para a elaboração deste tipo de gráfico, assim como a associação entre tamanho e hierarquia nas cidades, Faissol se baseou em Zipf<sup>30</sup> e em sua "rank-size rule", onde demonstrou a gradação e a disparidade das cidades de muitos países em relação ao tamanho e à hierarquia.

Desta forma, Faissol expõe que o gráfico mostra bem a descontinuidade entre as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, num nível bastante alto em relação às quatro outras metrópoles regionais – Recife, Belo Horizonte, Porto Alegre e Salvador –, estando essas também díspares em relação a outras cidades na classificação.

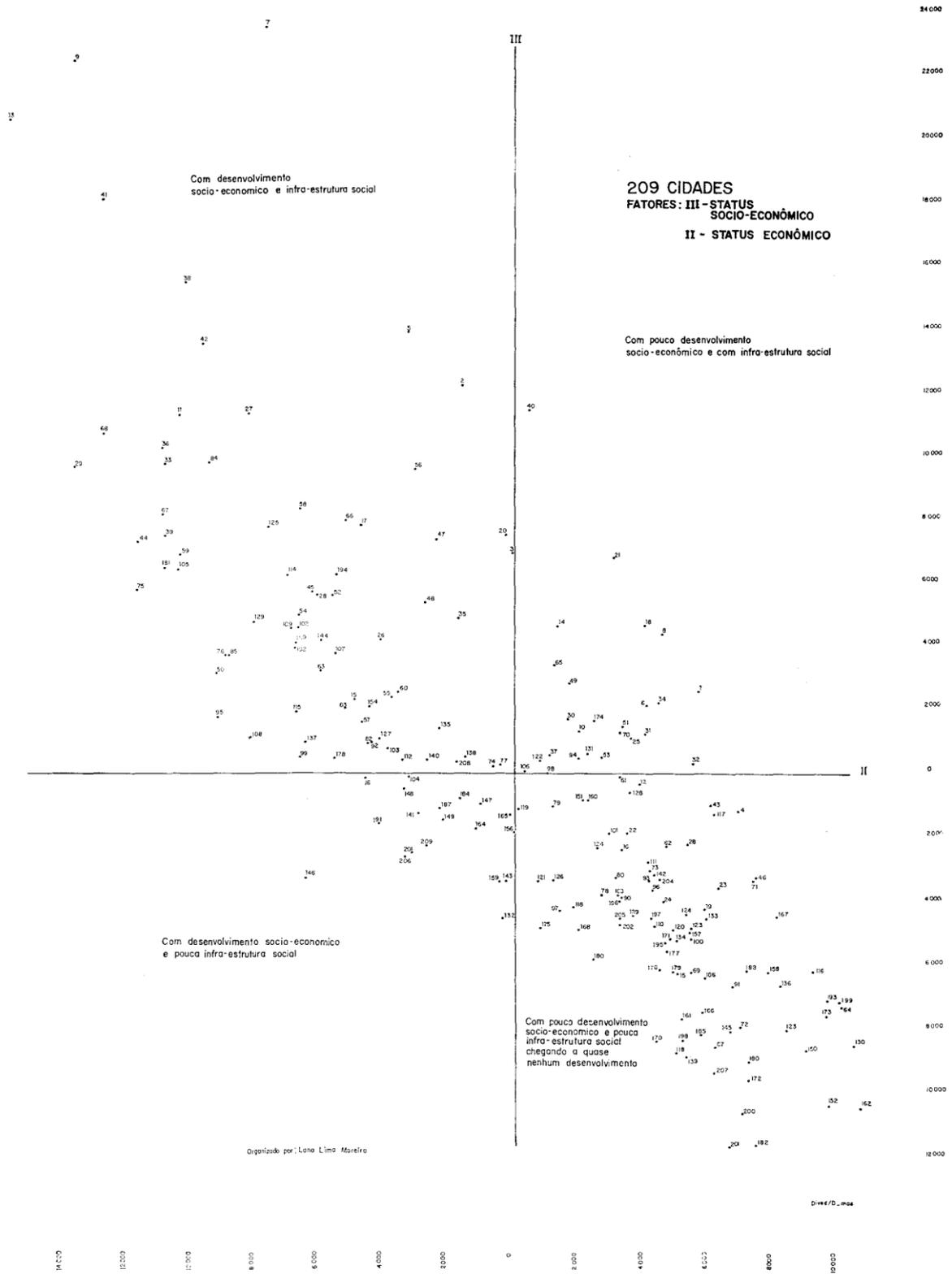
---

<sup>29</sup>Hartmann, Harry H. *Modern Factor Analysis* Chicago, The University of Chicago Press, 1960.

<sup>30</sup>Zipf, G. K. *Human behaviour and the principle of least effort*, Cambridge, Massachusetts, 1949.



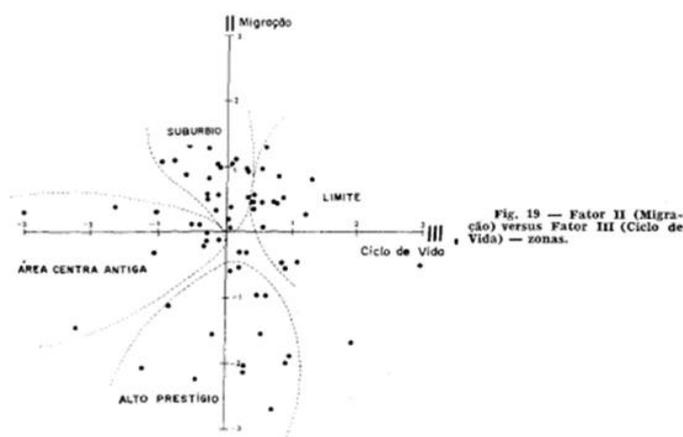
Figura 26 - Gráfico de Análise Fatorial II



Faissol (1972) expõe não ter sido tarefa fácil trabalhar com o grande número de cidades e variáveis, principalmente pelo fato de o Departamento de Geografia não dispor, naquele momento, de mecanismos de utilização de dados coligidos diretamente de fitas magnéticas, mencionando que a elaboração da matriz dos dados dessas 209 cidades e 59 variáveis contou com o esforço e a dedicação dos colegas do Grupo de Áreas Metropolitanas e do Departamento de Cartografia do IBGE.

Assim como Faissol, muitos outros autores aplicaram a análise fatorial em seus estudos, demonstrando os resultados obtidos por meio de gráficos. Fred Morris, em “A geografia social no Rio de Janeiro: 1960”, estabeleceu uma série de fatores considerados como preponderantes para o desenvolvimento de uma análise da cidade, convergindo e correlacionando esses fatores, como no gráfico a seguir (Fig.27) onde sobrepõe o fator migração com o ciclo de vida, que se refere ao status familiar, sobre as zonas da cidade do Rio de Janeiro.

**Figura 27 - Gráfico de Análise Fatorial III**



Fonte: Morris, 1973

O artigo é oriundo de um trabalho desenvolvido pelo autor para um processo de candidatura na universidade de Chicago, em 1970, e por isso

A rotina de análise fatorial utilizada no sistema de computador da Universidade de Chicago forneceu matrizes de estatísticas descritivas para cada variável, correlações simples entre variáveis, cargas fatoriais para números variados de fatores (dependendo do estudo), valores-Eigen indicando a percentagem da variância total representada pelos fatores, e escores ortonormais de fatores para cada unidade de observação em relação a cada fator (MORRIS, 1973, p. 34).

Morris expõe inicialmente o termo "ecologia fatorial", utilizado para caracterizar estudos concernentes à aplicação da análise fatorial a estudos ecológicos, citando os autores Roberts Park e Ernest Burgess, ambos professores da Escola de Sociologia da Universidade



social não constitui condição suficiente para provocar a migração; Kuznets, Sahota, que admitem estar a decisão de migrar intimamente relacionada com oportunidades econômicas em outras áreas e, ainda, Mabogunje Sahota e Roseman, quando afirmam que migrações anteriores constituiriam feedbacks para novos deslocamentos (FERREIRA e PAVIANI, 1973, p. 136).

As variáveis hipotéticas eleitas pelos autores, e que explicariam o sistema migratório, foram extraídas a partir da submissão da matriz dos dados utilizados à análise fatorial, desta forma a técnica foi empregada para a identificação dos fatores da migração, que o autor agrupou em três subsistemas migratórios:

1.0 - subsistema da migração problema, que seria o deslocamento que apresentaria passagem pelo interior de Goiás e/ou pela periferia do Distrito Federal e/ou Anápolis, Goiânia ou vinda diretamente da origem, tendo os migrantes, no Distrito Federal, status muito baixo. 2.0 - subsistema da migração de massa com baixo status, constituído por fluxos migratórios importantes pela massa, tendo se deslocado de grande distância, apresentado passagem pelo interior do Nordeste e/ou por cidades médias do Nordeste, com ocupação, fortemente predominante na construção civil, no local de destino; 3.0 - subsistema da migração de status mais elevado, com passagem por São Paulo e/ou Guanabara e/ou Salvador e/ou Recife e/ou Belo Horizonte; pelo interior de Minas Gerais, do estado do Rio de Janeiro e do Espírito Santo, com ocupação predominantemente de funcionários públicos no local de chegada, onde residem de 5 a 9 anos, apresentando os maiores níveis de salários e de instrução encontrados na análise. Possui em comum, com o subsistema anterior, o fato de que os deslocamentos se processaram de grandes distâncias (1973, p. 138).

Este é único artigo de integrantes da UNB, os autores expressaram agradecimentos ao professor José Alexandre Felizola Diniz pela orientação e estímulo recebidos para a execução do trabalho. José Alexandre Diniz, desde 1972, tinha saído da Unesp de Rio Claro e estava exercendo o cargo de docência na UNB<sup>31</sup>, onde permaneceu até 1975. Entretanto, não foi em Rio Claro que aprendeu a análise fatorial, mas no IBGE durante suas visitas ao instituto no período de sua livre-docência, encontrando Speridião Faissol, que o orientou sobre a possibilidade de fazer uma tipologia agrícola com a análise fatorial (DINIZ, 2004).

De todo modo, este é um dos grandes exemplos de que a mobilidade exercida pelos professores adeptos ao movimento quantitativo nas universidades brasileiras, e também no IBGE, contribuiu para a disseminação do ensino e aprendizagem dos métodos, técnicas e teorias da Geografia Quantitativa pelo país.

Por conseguinte, a análise fatorial foi uma técnica amplamente adotada nos estudos da Geografia Quantitativa no Brasil, sua aplicação correspondia à possibilidade de se trabalhar com um grande número de variáveis e áreas ao mesmo tempo, assim como a tão almejada

---

<sup>31</sup> Quando Diniz sai de Rio Claro em 1972, uma vaga é aberta em substituição por dois anos, Lúcia Helena Gerardi então concorre e consegue a vaga, abrindo mão da bolsa de especialização. “Fui ser colega do Ceron, do Christofolletti e de outros, que eram ídolos para mim. E fui agraciada com cinco disciplinas diferentes, pois naquele tempo nós éramos 11 professores no departamento. Era “uma barra” (GERARDI, 2003, p.179).

inter-relação entre elas, o que se também buscou por meio do emprego da análise fatorial e os gráficos dela resultantes foi a identificação de ordens e padrões mediante os grandes conjuntos de dados trabalhados, assim como o teste e comprovação de hipóteses formuladas.

### (3) Análise de agrupamento

A “cluster analyses”, também denominada análise de agrupamento ou ainda análise multivariada, é uma técnica estatística usada para classificar elementos em grupos, que, como mencionado anteriormente, por essa função de síntese é uma técnica muito recorrente nos artigos e responsável pela produção de dendrogramas. Desse modo, os dendrogramas são construídos a partir de algoritmos hierárquicos da análise de agrupamento, que criam uma hierarquia de relacionamentos entre os elementos considerados no estudo e a ordem desse agrupamento.

Segundo Faissol (1970), a análise de agrupamento, juntamente com a análise fatorial e a análise dimensional, correspondem a um processo de taxonomia numérica, que produz um sistema de regionalização com vantagens de ordem teórica e operacional. Pois, através do uso de um computador de grande porte, essas técnicas permitem realizar uma comparação e correlação “de um enorme número de informações e de lugares, contornando a dificuldade fundamental, mencionada por Hartshorne, de que seria impossível estudar todos os aspectos de uma área ao mesmo tempo” (1970, p. 10).

Posto isso, Speridião Faissol deixou evidente que, entre os motivos que levaram a adoção dessas técnicas quantitativas, estava a possibilidade de abarcar um maior número de aspectos e informações sobre áreas, assim como a realização de comparações e correlações entre elas, demonstrando que a partir dessas novas possibilidades se estava contornando limitações que acometiam a análise geográfica.

Justamente por essas possibilidades mencionadas, Speridião Faissol ainda explica que, nos anos finais da década de 1960, essas foram as técnicas aplicadas pioneiramente pelo DEGEO na primeira etapa da Geografia Quantitativa no Brasil, expondo que as primeiras tentativas foram feitas em torno do problema da Divisão Regional, pois se mostraram adequadas para identificação, formação e agrupamento de grupos homogêneos. Na medida em que a Regionalização do país estava entre as principais preocupações e responsabilidades postas a cargo dos geógrafos do instituto (ALMEIDA, 2000).

Deste modo, a análise de agrupamento é apontada por Faissol como um processo científico de maximização da precisão, pois seu processo de classificar lugares por semelhança ou de agrupar por unidades espaciais forma um espaço compacto e de máxima

similaridade o que “concorda com a conceituação de região como unidade espacial de máxima uniformidade e coesão interna” (1970, p. 11), argumentando ainda que

O processo de agrupamento, através da medida das distâncias entre pares de lugares, utiliza o sistema de minimização das distâncias intragrupo e maximização – por definição das distâncias intergrupo. Assim, um certo número de lugares próximos uns dos outros é agrupado em uma região e outros lugares agrupados em outra região. Cada lugar é alocado à região respectiva se a distância entre ele e o centróide do grupo de lugares de sua região for menor do que em relação à outra região a que ele poderia pertencer: este procedimento elimina a área de transição entre as "core áreas" de regiões, contornando assim o sério problema existente na delimitação de regiões pelos processos cartográficos (11).

Posto isso, além da alocação de regiões, a análise de agrupamento é apontada como um procedimento que permitia o cálculo de distância entre os pares de lugares, assim como facilitava a delimitação de regiões, que antes envolvia um vultoso processo cartográfico.

Posteriormente, com a vinda do professor Peter Coler, da Universidade de Nottingham em 1969, inicia-se no IBGE a aplicação dessas técnicas (Análise Fatorial, Análise Dimensional, Análise de Agrupamento) em estudos de cidades, hierarquias de centros urbanos, rede urbana e áreas metropolitanas, iniciando um outro momento da Geografia Quantitativa no Brasil, segundo Speridião Faissol (1970).

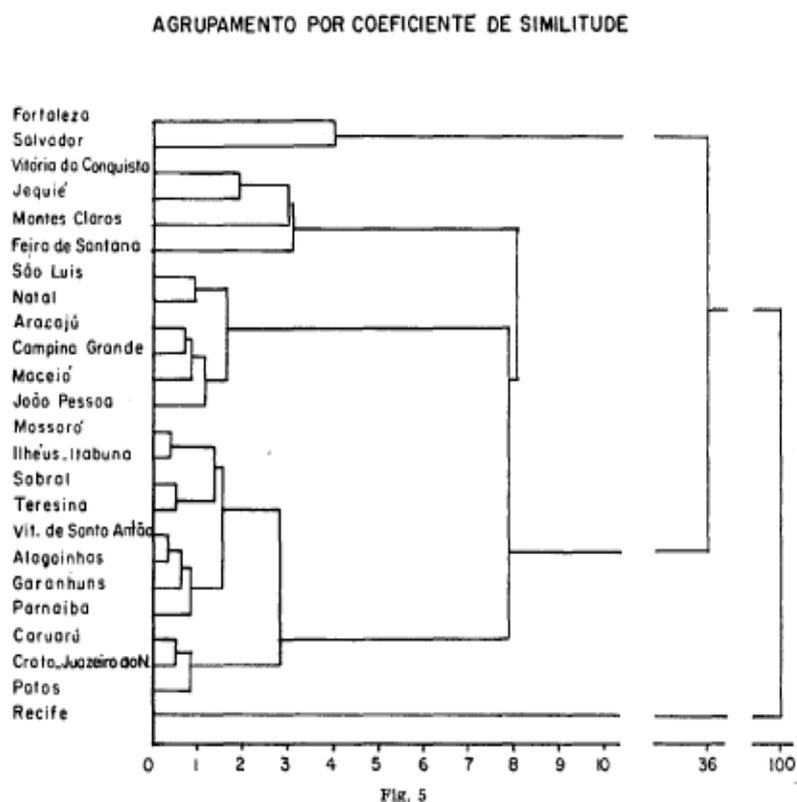
A utilização da técnica de agrupamento voltada para o estudo urbano é perceptível através do total de dendrogramas identificados. Dos oito dendrogramas encontrados, somente dois foram utilizados em estudos agrários, sendo todos os outros elaborados para o agrupamento de cidades, estabelecendo um processo classificatório e taxonômico delas.

O que pode ser observado no artigo de Pedro Pinchas Geiger – “Cidades do Nordeste Aplicação de *‘factor analysis’* no estudo de cidades nordestinas”. Esse estudo tinha como objetivo ampliar os conhecimentos relativos ao fenômeno urbano do Nordeste. Considerando a macrorregião, 24 cidades da região Nordeste foram classificadas através de um coeficiente de similitude da técnica de análise de agrupamento (Fig. 29) através dos centroides dos locais geográficos; o agrupamento dessas cidades foi estabelecido segundo as semelhanças que possuem entre si, considerando todos os fatores estabelecidos a partir das 19 variáveis utilizadas no estudo.

Também vale mencionar o artigo de Fany Rachel Davidovich – “Funções urbanas no Nordeste” (1978), onde a autora utilizou a análise de agrupamento para estabelecer uma classificação satisfatória de centros urbanos também na região Nordeste. As classes criadas foram demonstradas em um enorme dendrograma, praticamente ilegível, já que para abarcar os 205 centros de cidades foi necessário reduzir a fonte. Por conta desse número de

centros considerados e de fatores, extensas matrizes de dados e tabelas foram elaboradas, ocupando várias páginas do artigo.

**Figura 29- Dendrograma de Análise de Agrupamento**



Fonte: Geiger, 1970

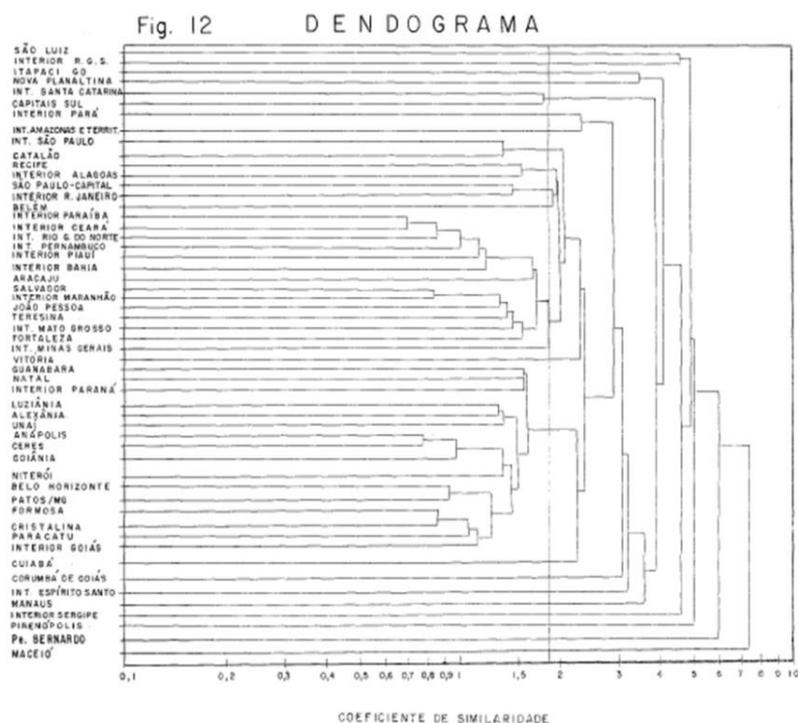
Assim, diversos autores utilizaram a análise de agrupamento para reunir todo um compilado de variáveis utilizadas nas análises sobre as cidades brasileiras. Por meio de coeficientes de similitude, municípios, cidades e centros foram agrupados conforme a semelhança entre si (Fig. 30-I) assim como, através da medida das distâncias entre pares de lugares (Fig. 30-II).

Assim, é importante destacar que todos os artigos que utilizaram dendrogramas também adotaram como metodologia a aplicação da análise fatorial<sup>32</sup>. Posto isso, a análise de agrupamento e o dendrograma resultante também se apresentaram como meios de organizar e facilitar a identificação de resultados alcançados após o estudo de um número grandioso de áreas e de fatores considerados na aplicação da análise fatorial.

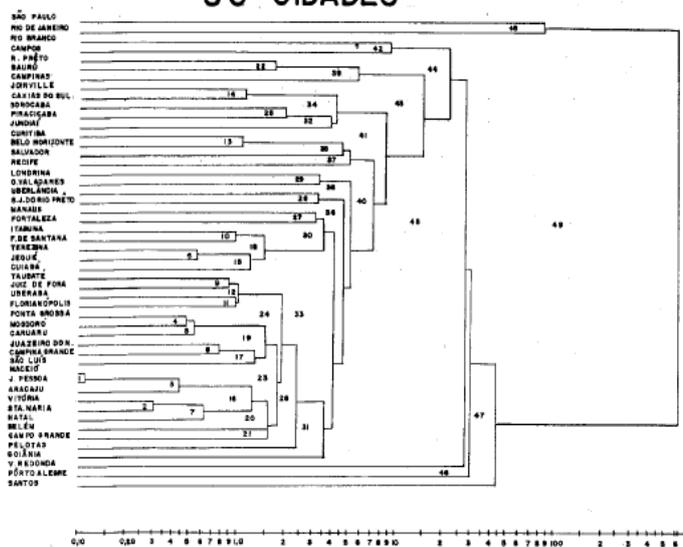
<sup>32</sup> Autores como Faissol (1989) apresentaram a análise de agrupamento como uma técnica complementar à análise fatorial.

Posto isso, os dendogramas são representações gráficas que apresentavam a classificação final dos grupos estabelecidos, bem como a distância entre eles, ora o grau de similaridade, e ainda a disposição hierárquica das unidades espaciais a partir da análise de agrupamentos. Sendo ainda uma técnica apontada como capaz de atingir a generalização total, reunindo todas as dimensões básicas consideradas em um sistema (KELLER, 1970).

Figura 30- Dendogramas de Análise de Agrupamento



I  
**AGRUPAMENTO  
 DAS  
 50 CIDADES**



II

Fonte: I - Ferreira e Paviani, 1973; II - Faissol, 1970

#### (4) Demais Cálculos estatístico-matemáticos

Há trabalhos que não fizeram uso especificamente de uma técnica ou de um método, amplamente mais difundidos no movimento quantitativo, mas sim a utilização de variados cálculos, fórmulas e procedimentos estatísticos e matemáticos para o desenvolvimento de suas investigações, como foi visto no artigo de Christofolletti e Neto (1975) e Maria de Lourdes (1976). Sendo também os trabalhos de Roberto Lobato Corrêa, que em dois artigos utilizou a análise de regressão e cálculos de tratamento estatístico, como desvio padrão e correlação produto-momento (Pearson), além da análise fatorial e análise de agrupamento. Sendo eles, “Uma definição estatística da hierarquia urbana”, que escreveu juntamente com Vanda Silvia Loyasek (1972), e “Contribuição à análise espacial do sistema universitário brasileiro” (1974).

Os dois artigos expõem que a metodologia é mesma que Palomaki<sup>33</sup> empregou no seu estudo para a região da Bothnia Meridional, explicando ser “um ‘método enumerativo’ de levantar todas as funções centrais de um conjunto de cidades e classificá-las de um modo empírico ou com base estatística” (CORRÊA E LOYASEK, 1972, p. 155).

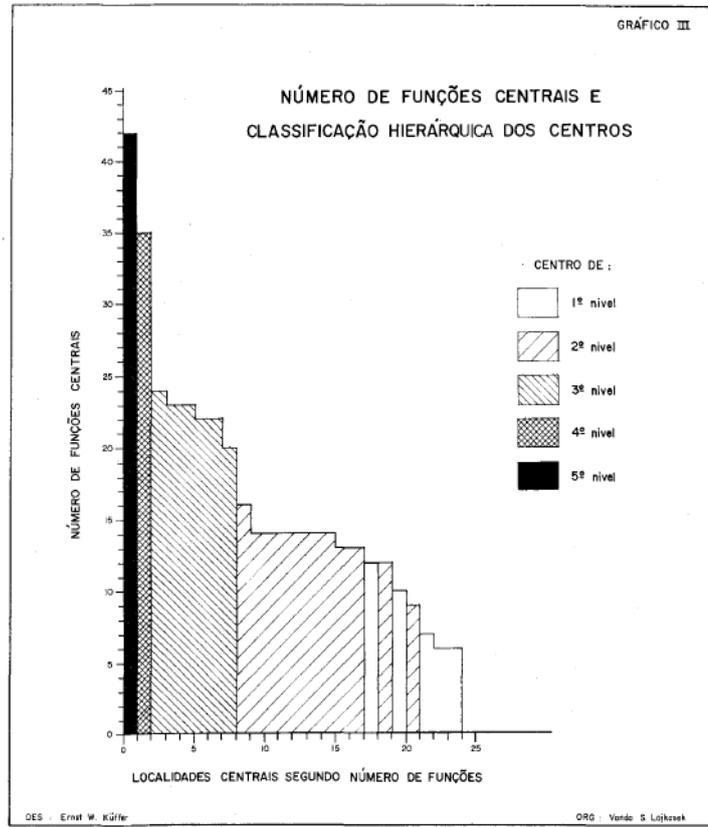
No primeiro artigo, os autores utilizaram o conjunto de técnicas estatísticas para um estudo de redes de localidades centrais no sudoeste do estado paranaense, elaborando um gráfico final que demonstra o número de funções centrais e a classificação hierárquica dos centros em níveis homogêneos e hierarquizados (Fig. 31), cada nível sendo definido por um conjunto de funções centrais organizadas taxonomicamente (CORRÊA E LOYASEK, 1972).

Enquanto no segundo artigo as técnicas foram utilizadas para o estudo da localização espacial do ensino superior no Brasil. Para isso, foram elaborados gráficos indicadores da ordem e a frequência dos diferentes tipos de cursos superiores, assim como o alinhamento das cidades segundo o número de cursos que possuíam, o que forneceu, posteriormente, bases para que o último gráfico fosse elaborado, “visando indicar a distribuição dos centros segundo o número de cursos que possuem, permitindo verificar ainda se os centros se ordenam ou não em termos de número de cursos (Fig. 32).

---

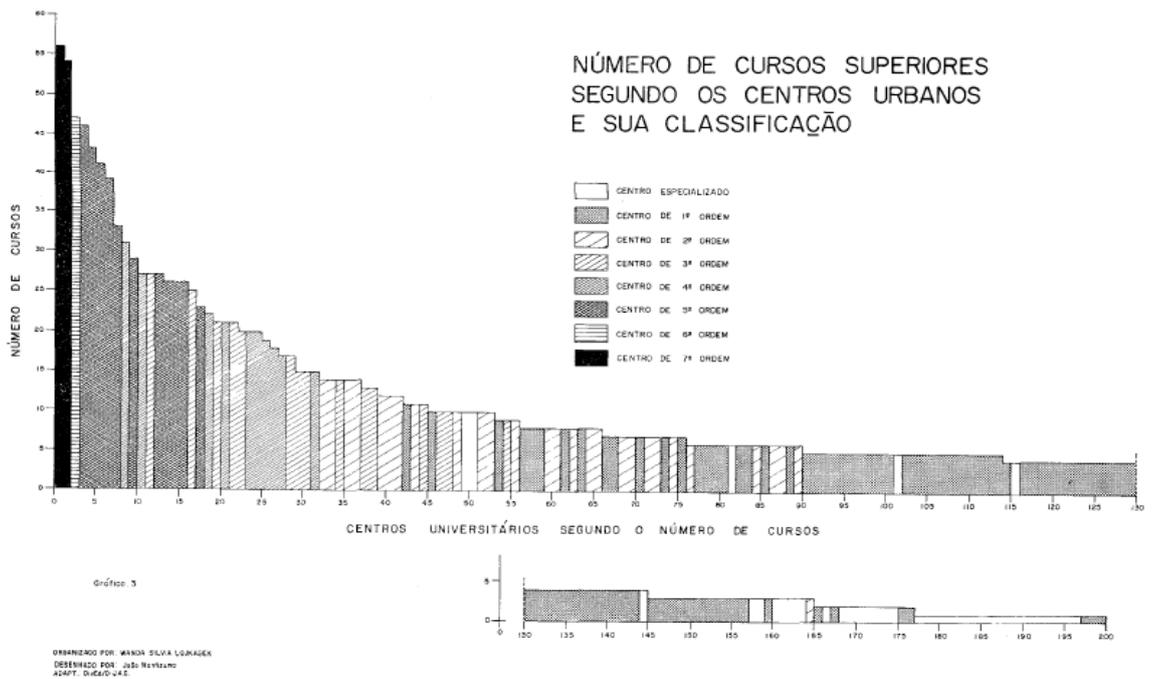
<sup>33</sup> PALOMAKI, M. - The Functional Centers in Areas of South Bothnia, Finland. Fennia, 88 n.o 1, pp. 1-235, 1964.

Figura 31- Gráfico construído a partir de variadas técnicas estatísticas-matemáticas I



Fonte: Corrêa e Loyasek, 1972

Figura 32- Gráfico construído a partir de variadas técnicas estatísticas - matemáticas II



Fonte: Corrêa, 1974

Além das técnicas quantitativas mais difundidas, como a análise fatorial e de agrupamento, identifica-se que demais técnicas e ainda métodos utilizados pelos geógrafos quantitativos em seus estudos publicados na RBG (1970/1978) originaram representações gráficas. É o caso do Índice de Shimbel aplicado no artigo “Subsídios para o estudo dos sistemas urbanos do Nordeste: evolução da acessibilidade dos centros urbanos entre 1930 e 1974”, escrito por Bernard Marchand, juntamente com os geógrafos do IBGE Pedro Pinchas Geiger, Lourdes Strauch, Maria Mônica O'Neill e Maria Coelho.

Os autores utilizam o Índice de Shimbel para medir a acessibilidade de centros urbanos e mensurar o "potencial" desses mesmos centros. Os autores definiram que

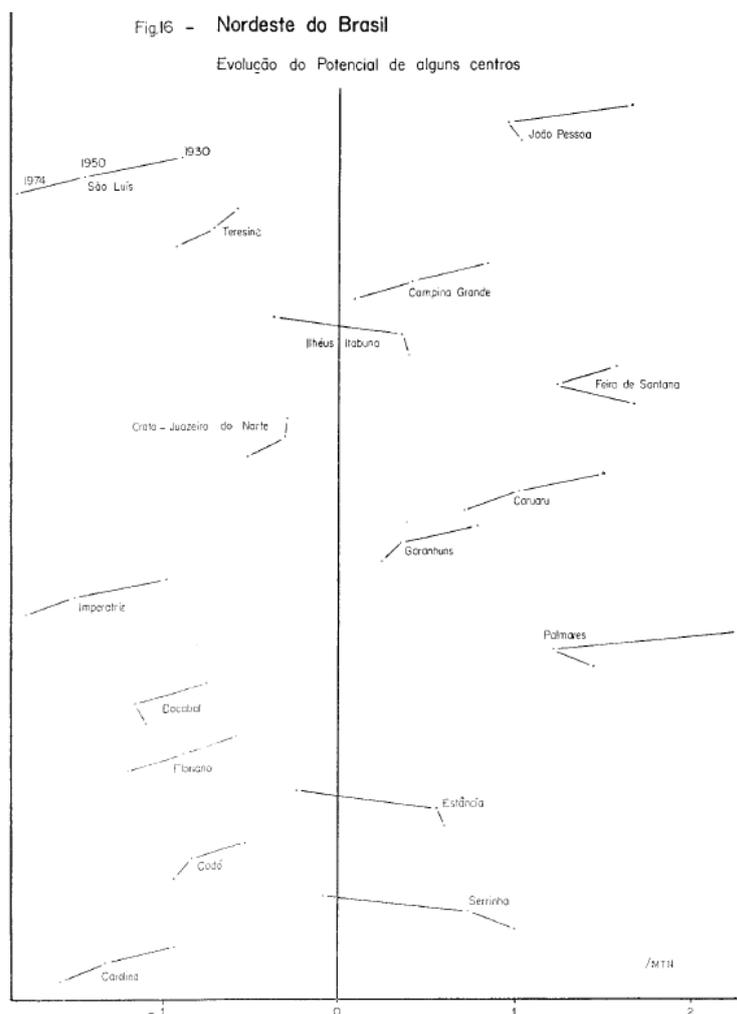
o índice de Shimbel, de um determinado centro, consiste numa relação, cujo numerador é a soma das menores distâncias, em tempo, entre todos os pares de centros do sistema e cujo denominador é a soma das menores distâncias, em tempo, entre o centro para o qual o índice está sendo calculado e todos os outros centros do sistema. Em outras palavras, considerada a matriz quadrada  $i, j$ , onde  $i$  se refere à origem das distâncias e  $j$  ao destino, o índice de Shimbel  $Sh_i$  será expresso por  $Sh_i = \frac{\sum_j D_{ij}}{\sum_j D_{ij}}$ . Quanto maior a relação, maior a acessibilidade do centro considerado (MANCHARD et al, p. 71).

Por conseguinte, a aplicação do índice de Shimbel resultou em gráficos (Fig. 33) que dispôs cidades do Nordeste em relação aos valores que apresentaram para a acessibilidade de seus centros.

Este artigo é fruto de uma visita do professor Bernard Marchand, da Universidade de Sorbonne, ao Departamento de Geografia do IBGE. Bernard Marchand havia desenvolvido técnicas quantitativas empregadas em estudos de transporte. Sendo o objetivo do artigo divulgar, propriamente, algumas dessas técnicas quantitativas e empregá-las no Nordeste do Brasil para a identificação de mudanças na acessibilidade dos centros urbanos em decorrência da evolução do sistema de transporte (MARCHAND et al, 1976).

As demais técnicas e métodos quantitativos que originaram representações gráficas, mas que foram encontradas em um número muito menor de artigos ou presente somente em um único artigo na RBG (1970/1978) são: os Métodos gráficos, como foi visto em Maria de Lourdes Oliveira (1976); a Teoria dos Grafos, presente nos artigos de Marlene Teixeira (1975) e Maria de Lourdes Oliveira Oliveira (1976) e a cadeia de Markov, no artigo escrito por Cole, Faissol e McCullagh (1970); e o Método Green-Carruthers, também utilizado por Marlene Teixeira (1975).

**Figura 33- Gráfico construído a partir do Índice de Shimbel**



Fonte: Manchard et al, 1976

Outras técnicas e métodos mencionados nos artigos, mas que não estão relacionados a representações são: o método *Intervenning Opportunity* introduzidos por Brian Berry em sua visita ao IBGE em 1969 para análises de fluxo de mercadorias, e as técnicas *Trend Surface*, Programação Linear e Modelos Gravitacionais (FAISSOL, 1970).

De todo modo, as técnicas e os métodos utilizados na Geografia Quantitativa brasileira e as representações delas resultantes se constituem como desdobramentos dos esforços dos geógrafos brasileiros na incorporação de procedimentos científicos considerados de maior rigor. Assim como o anseio da possibilidade de se trabalhar com um grande número de variáveis e de áreas para a análise espacial brasileira, na busca de inter-relações, classificações, regionalização, agrupamentos e a identificação de ordens e padrões explicativos. Esforços que, conjuntamente, estiveram relacionados à aprendizagem e à utilização de modernos computadores e softwares de tratamento de dados.

### 3.1.2 Representações (geo)gráficas de formulações teóricas

Muitas das representações encontradas na RBG não são advindas da aplicabilidade de métodos e técnicas quantitativas, e por isso se diferem pelo sentido de construção mais teórica, apresentando predominantemente uma estrutura não numérica, mas textual e explicativa na medida em que não estavam revelando um produto resultado de análises, mas proposições teóricas dentro do próprio campo. Esse grupo ainda poderia ser subdividido em dois subgrupos, levando em conta os critérios de elaboração e de não elaboração das próprias imagens utilizadas pelos autores dos artigos publicados.

Sendo assim, temos representações elaboradas pelos próprios autores, que através de determinadas concepções teóricas elaboraram modelos, esquemas e diagramas. Ao mesmo tempo, há a existência de imagens referenciadas, na medida em que não foram elaboradas propriamente pelos autores dos trabalhos publicados, sendo retiradas de outras obras, e por isso podem ajudar a revelar influentes autores e teorias as quais a Geografia Quantitativa brasileira se debruçou.

**Quadro 3 - Relação entre artigos e teorias basilares das Representações de Formulações Teóricas**

	Artigo	Área de discussão	Formulações teóricas	Autores da teoria empregada	Representações elaboradas
1	Um paradigma para a geografia moderna	Teoria em Geografia	Processos espaciais e Ecossistema	Bryan Berry	1 modelo
2	A Amazônia na estrutura espacial do Brasil	Geopolítica	Teoria do desenvolvimento polarizado	John Friedman	2 esquemas
3	Padrões de localização industrial e o planejamento regional	Econômica	Teorias da Localização Industrial e Teorias do Desenvolvimento Regional	Richardson; Alan Pred; David M. Smith; Lasuen; Hirsch e Horst Siebert	2 diagramas; 1 matriz; 15 modelos; 1 esquema
4	Padrões de ligações e sistema urbano: uma análise aplicada aos estados da Guanabara e Rio de Janeiro	Urbana	Teorias de Localização e Planejamento Regional;	Christaller, Jefferson, Taaffe, Morrill e Gould; Ekstrom e Williamson; Bogue.	1 modelo; 3 matrizes
5	Espaço, Geografia e Ciências Sociais	Teoria em Geografia	Localização geográfica e Espaço	Brian Berry; Philbrick	1 modelo
6	Location in space: a theoretical approach to economic geography	Econômica	Análise de sistemas e Redes de transporte	Hall e Fagen; Christaller; Bunge; Lloyd e Dicken	2 modelos; 2 diagramas e 1 gráfico
7	Teorização e quantificação na Geografia	Teoria em Geografia	Relação escala-teoria	Peter Haggett	1 modelo
8	Modelos estruturais da distribuição varejista - Analogias com teorias de povoamento e de utilização de terra urbana	Urbana	Teorias de povoamento e de utilização de terra urbana	W. Burgess ; H. Hoyt Harris; Ullman; Brian Berry; E. Horwood e R. Boyce	7 modelos; 2 gráficos e 1 esquema
9	A difusão vista através de um prisma - A Geografia	Teoria em Geografia	Teorias de Difusão espacial	Lawrence A. Brown, Malechi e Spector	3 modelos; 3 esquemas e 1 diagrama
10	O modelo de Von Thünen: uma discussão	Teoria em Geografia	Teoria do Estado Isolado	Von Thunen	1 modelo

Fonte: Elaborado pela autora



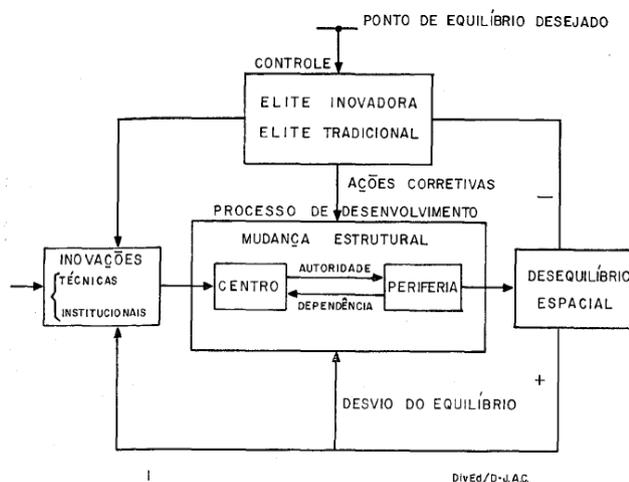
Outras representações, associadas a formulações teóricas da Geografia Quantitativa, também foram encontradas no trabalho de Bertha Becker – “A Amazônia na estrutura espacial do Brasil” (1974). Este é o único artigo de geografia política, dentro do recorte realizado nesta pesquisa. Nesse trabalho, a autora tenta transpor para a realidade espacial brasileira um modelo formulado por John Friedman acerca da teoria do desenvolvimento polarizado. Becker foi a autora pioneira na aplicação dessa teoria no espaço brasileiro, a partir de sua tese de doutorado<sup>34</sup>.

No artigo em questão, Becker (1974) expõe que a teoria do desenvolvimento polarizado “explica e apresenta soluções para o equilíbrio de sistemas espaciais e sua evolução. Fundamentando-se na premissa de que desenvolvimento é inovação, capaz de provocar mudança estrutural” (BECKER, 1974, p. 5). Para a autora, o Brasil é um país que estava em fase de industrialização e com uma estrutura espacial fortemente desequilibrada, em razão da ocorrida concentração industrial e ao fato do forte desequilíbrio regional (BECKER, 1974).

Desta forma, parte de um esquema de sistema espacial elaborado por Friedman (Fig. 35-I), que demonstra processos que devem ser considerados para chegar ao ponto de equilíbrio desejado, e formula um outro esquema com base na realidade brasileira, em que ressalta os mencionados desequilíbrios regionais e a predominância dos processos políticos sobre a organização do espaço (Fig. 35- II).

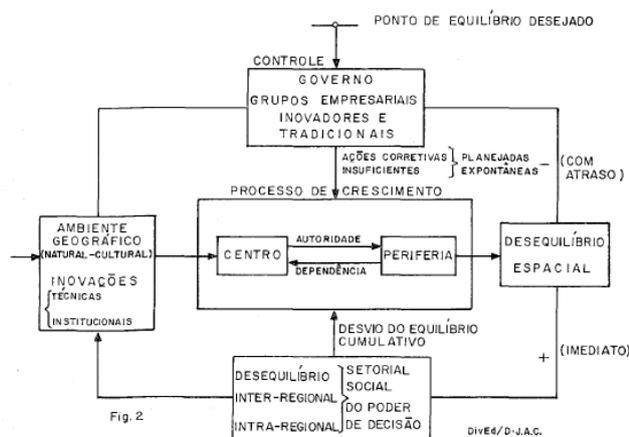
**Figura 35 - Esquemas de Sistema Espacial**

**ESQUEMA – SISTEMA ESPACIAL  
SEGUNDO FRIEDMANN**



<sup>34</sup> O norte do Espírito Santo: região periférica em transformação (1970).

I  
ESQUEMA – SISTEMA ESPACIAL – HIPÓTESE  
ALTERNATIVA PARA O BRASIL



II

Fonte: Becker, 1974

Além disso, a autora também abordou no artigo suas insatisfações sobre a teoria, acrescentando estudos trazidos da Geografia Política. Aliás, esta teoria foi uma das mais discutidas e contestadas posteriormente. Acerca disso, Marilourdes Ferreira expõe que no momento em que a Geografia Quantitativa se estabelece no IBGE

*A grande teoria da época, que se percebeu furada tempos depois, era a ideia dos pólos de desenvolvimento. A proposta era estabelecer um arco Brasil de regiões metropolitanas, onde se fazia os investimentos a partir do qual se difundiriam o desenvolvimento e se integraria esse grande território (FERREIRA, em entrevista ao Acervo de História Oral do IBGE, 2003).*

Speridião Faissol também expôs que John Friedman era o principal expositor das ideias de uma organização espacial concebida em termos de um núcleo e uma periferia, formulando posteriormente uma teoria geral sobre a estrutura de um sistema centro-periferia (FAISSOL, 1972).

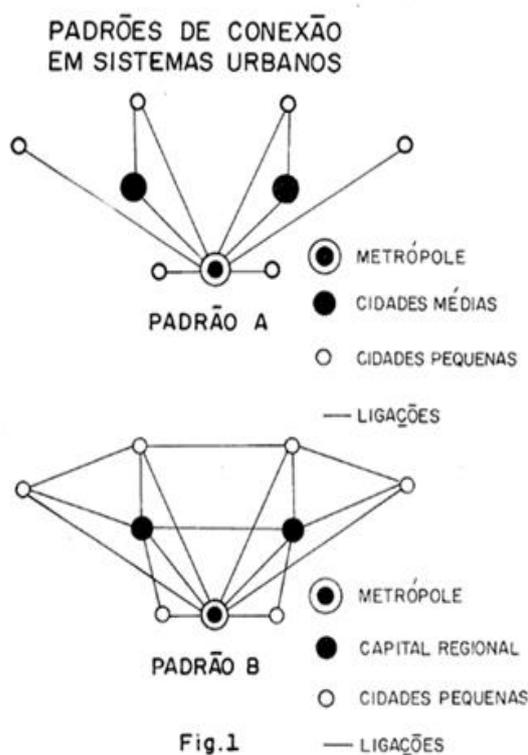
Além dessa, outras formulações teóricas muito discutidas e incorporadas nos estudos de Geografia Quantitativa no Brasil foram as relacionadas aos processos de urbanização. O artigo de Marlene Teixeira – “Padrões de ligações e sistema urbano: uma análise aplicada aos estados da Guanabara e Rio de Janeiro” – é um grande exemplo. O artigo é oriundo de sua dissertação de mestrado realizada na UFRJ em 1975, sob a orientação de Roberto Lobato Corrêa.

No artigo, Marlene Teixeira ressalta a existência de variados modelos e teorias sobre a heterogeneidade das cidades, vista como parte de um sistema urbano. A cidade, para a autora, é uma área fundamental de investigação, na medida em que se transformou em uma das

características principais da organização política, econômica e social do mundo atual, e se diferencia pelas atividades econômicas e suas funções (TEIXEIRA, 1975).

Posto isso, a partir das formulações teóricas de Christaller sobre as localidades centrais, assim como as formulações de Taaffe, Morrill e Gould sobre a evolução da rede de transportes em países subdesenvolvidos e suas implícitas consequências urbanas, e em demais autores que dissertaram sobre a cidade primaz, nóculo central e domínio metropolitano, Marlene Teixeira elaborou um modelo sobre os relacionamentos entre uma cidade dominante e os demais centros urbanos do sistema (Fig. 36). O modelo, essencialmente, procura descrever como evoluem os relacionamentos dentro de um sistema dominado por um centro metropolitano.

**Figura 36 - Modelo de padrões de conexão em Sistema Urbanos**



Fonte: Teixeira, 1975

Nota-se que o modelo apresenta dois padrões de conexão em sistemas urbanos, sendo o Padrão A e o Padrão B. No padrão A há a existência de ligações em todas as cidades e a metrópole, com reduzido número de ligações entre as demais cidades do sistema. Enquanto o Padrão B apresenta uma ampliação das ligações entre as cidades do interior (TEIXEIRA, 1975).

O padrão A se relaciona com sistemas urbanos extremamente dependentes da cidade principal e está intimamente associado aos conceitos de cidade primaz, e estágios

iniciais da evolução do sistema de transporte em países subdesenvolvidos. Em termos de localidades centrais, presume-se que a rede de cidades não apresenta um padrão hierárquico claramente definido. No padrão B [...], apesar da manutenção da dominância metropolitana, as capitais regionais ou cidades mais importantes do interior mantêm um sistema próprio de ligações com a sua área de influência. Este padrão está associado a estágios mais avançados da evolução da rede de transporte em países subdesenvolvidos e à existência de um sistema urbano onde existe uma típica hierarquia. Em teoria, a primazia urbana é menos significativa e o domínio metropolitano se ajusta ao modelo de Bogue, no qual há cidades subdominantes (TEIXEIRA, 1975, p. 20).

Posteriormente, a autora testa o modelo ao conjunto estadual Guanabara – Rio de Janeiro; sua hipótese era a que essa localidade pertencia ao padrão específico de conexão B, já que se encontrava “em fase de sua evolução marcada pelo desenvolvimento de inter-relações entre os centros do interior, apesar do grande domínio exercido pela área metropolitana do Rio de Janeiro sobre o conjunto do Estado” (TEIXEIRA, 1975, p. 19).

Deste modo, nota-se que muitos modelos teóricos não foram somente discutidos pela geografia brasileira, mas também aplicados e, muitas vezes, adaptados à realidade espacial do país. Entretanto, conjuntamente há a existência de outros modelos e representações presentes na RBG que foram retiradas de outras obras, sendo imagens citadas pelos autores dos artigos para abordar e demonstrar de forma mais incisiva a teoria por eles discutida.

Davies, em seu artigo “Modelos estruturais da distribuição varejista - Analogias com teorias de povoamento e de utilização de terra urbana”, foi um dos autores que mais utilizou imagens de formulações teóricas de obras bases de seu trabalho. Ao longo do seu artigo, fez menção a muitas representações, na medida em que seu objetivo foi comparar modelos, debatendo teoria de autores como B. Berry, E. Horwood e R. Boyce.

Acerca do esquema de Berry para os centros comerciais (Fig. 37-I), Davies expõe que “a área central é a chave para todas as relações fundamentais entre os modelos de povoamento, os modelos de utilização da terra urbana e o sistema varejista” (1976, p. 160), expondo ser surpreendente que apesar de que muitos estudos detalhados e empíricos tenham sido elaborados por geógrafos e outros cientistas, há poucos modelos estruturais sobre áreas centrais, sendo uma exceção o modelo simplista de E. Horwood e R. Boyce (Fig. 37-II), que diferencia as duas partes principais da área central como sendo o núcleo e a estrutura ao longo das linhas sugeridas por E. E. Murphy e J. E. Vance (1954).

Portanto, o uso de imagens se mostrou imprescindível, tanto que seus agradecimentos foram aos professores J. W. House e Dr. J. A. Helle, do Departamento de Geografia da Universidade de Newcastle-upon-Tyne, que “traduziu o sumário e as legendas das figuras para o alemão e o francês” e agradecimentos também para a subvenção dos custos para ilustrações por parte da Universidade de Newcastle” (DAVIES, 1976, p. 167).

Figura 37- Esquema para os Centros Comerciais

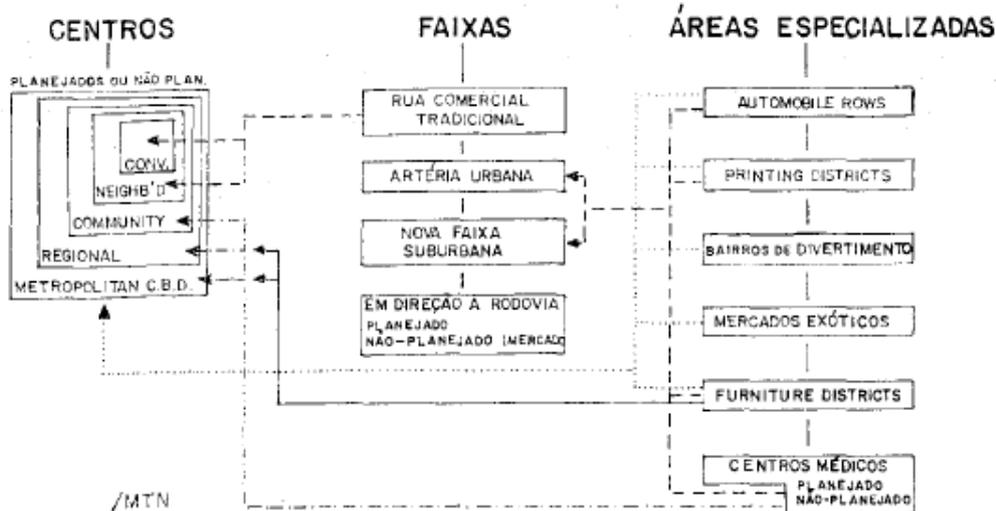


Figura 4: A classificação de B. J. L. Berry das configurações comerciais urbanas.

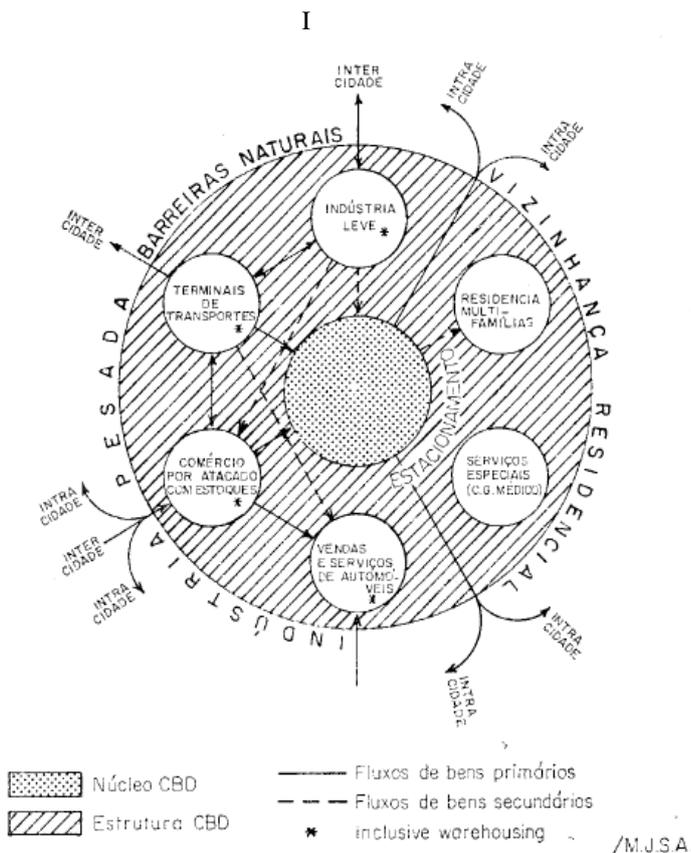


Figura 8: O modelo núcleo-estrutura da área central (segundo E. Horwood e R. Boyce, 1959) reproduzido com permissão da University of Washington Press.

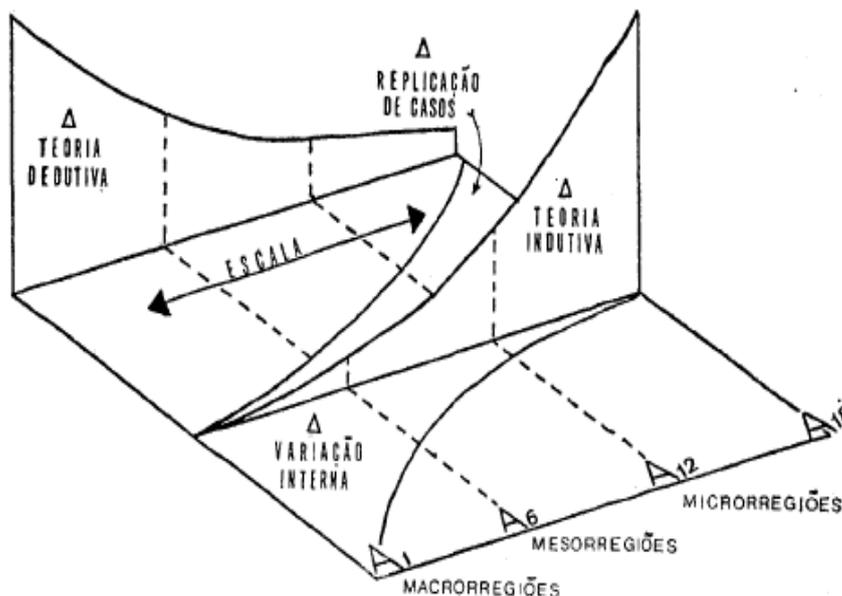
II

Fonte: Davies, 1976

Além desse, outros trabalhos que apresentaram representações das respectivas obras e teorias basilares foram “Teorização e Quantificação na Geografia” (1978), de Speridião

Faissol, onde o autor demonstra e discute um gráfico de Peter Haggett<sup>35</sup> que abordou a relação entre escala e teoria (Fig. 38).

Figura 38 - Gráfico da relação entre escala e teoria



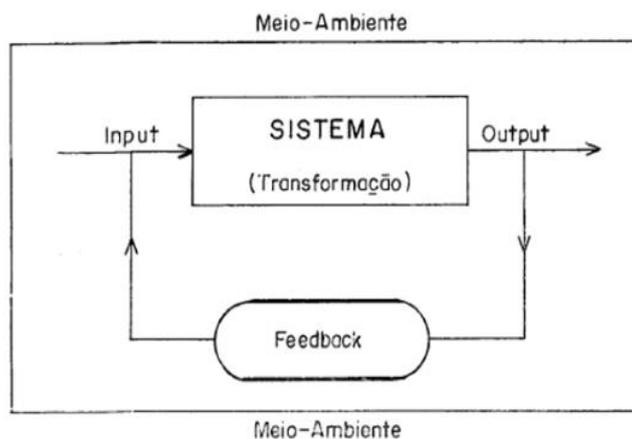
Fonte: Faissol, 1978

E “Location in space: a theoretical approach to economic geography”, sendo um comentário de um livro escrito por Peter E. Lloyd e Peter Dicken, da Universidade de Manchester (Inglaterra). Os comentários do livro foram realizados pela geógrafa do IBGE Adma Lima Hamam. A autora expõe que o livro “é uma tentativa de suprir a ausência de um livro introdutório que tratasse a geografia econômica de modo conceitual e se concentrasse primordialmente nos princípios locacionais, de preferência às atividades econômicas específicas” (1976, p. 187), sendo o livro fruto de diversos cursos realizados pelos autores em universidades inglesas e americanas, constituindo-se como “uma fonte de consulta valiosa para aqueles que pretendem se iniciar nas técnicas estatísticas atuais” (1976, p. 187).

Desse modo, Adma Hamam faz comentários das teorias discutidas no livro, como a de Hall e Fagen acerca da análise de sistemas e a teoria de Bunge sobre o problema do transporte na conexão de centros urbanos (Fig. 39).

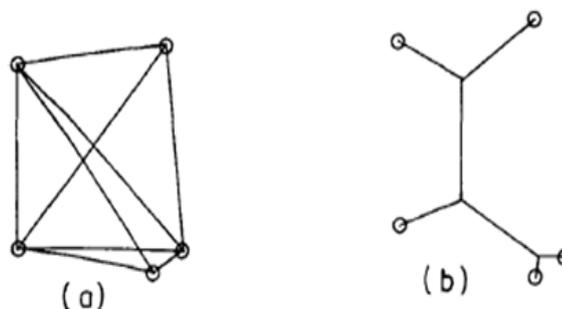
<sup>35</sup> HAGGETT, P. *Locational Analysis in Human Geography*, Londres, Edward Arnold (Pub.), 1965.

**Figura 39 - Análise de sistema e redes de transporte**



**Fig.1 - Um Sistema Aberto Simples**

I



**Fig.2 - Duas Redes de Transporte Básicas**

II

Fonte: Hamam, 1978

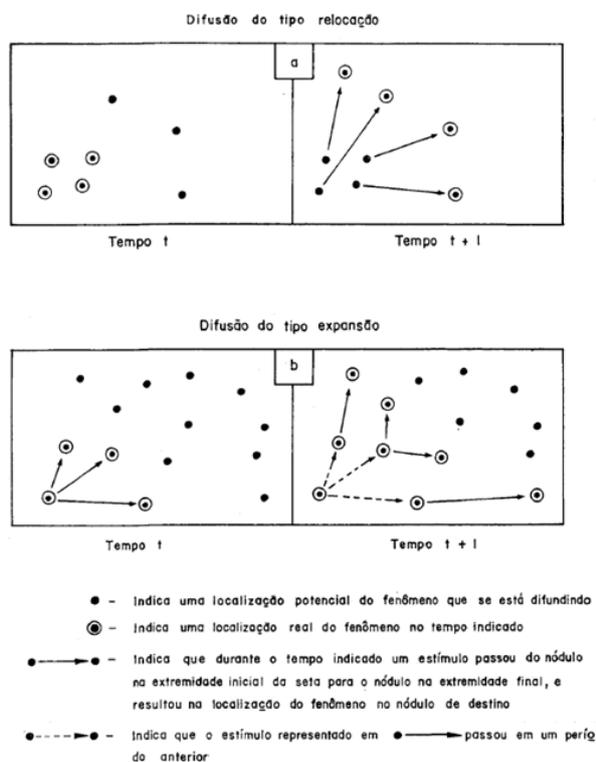
Havendo também o artigo "A difusão vista através de um prisma - A Geografia", desenvolvido por Evangelina Oliveira e mais seis geógrafas<sup>36</sup> técnicas da Divisão de Estudos Urbanos do IBGE, trazendo um debate em torno de um dos temas mais discutidos pela Geografia Quantitativa, que são os estudos sobre a difusão. Oliveira e et al (1978) abordam o modelo de Lawrence A. Brown sobre Tipos de Difusão Espacial (Fig. 40).

A primeira autora, Evangelina Oliveira, também pertencia ao Grupo de Pesquisa do Gabinete da Superintendência de Pesquisa do IBGE, e muito se interessou pelos processos de difusão quando o próprio prof. Lawrence Brown, da Universidade de Ohio, veio ao Brasil

<sup>36</sup>São elas: Adma Figueiredo; Elisa Almeida; Lourdes Strauch; Marília Natal; Olga Fredrich e Ruth Magnani.

(Faissol, 1989). Desta forma, expressa agradecimentos pelo estímulo e orientação recebida dos professores Lawrence A. Brown e Howard L. Gauthier<sup>37</sup>.

**Figura 40 - Modelo de Tipos de Difusão Espacial**



Fonte: Brown (1968)

Fonte: Hamam et al, 1978

Por fim, a última representação, dentro do recorte temporal considerado, encontra-se na pesquisa desenvolvida por Olindina Vianna Mesquita, O modelo de Von Thünen: uma discussão (1978). Como o próprio nome do trabalho já indica, trata-se de uma imagem do Modelo do Estado Isolado retirada da obra do economista alemão Johann Heinrich Von Thunen.

O trabalho é oriundo do mestrado realizado pela autora na UFRJ. Para Olindina, é pertinente discutir o modelo de Von Thunen, devido à "importância da abordagem locacional em Geografia e a retomada dos antigos modelos de localização das atividades econômicas" (MESQUITA, 1978, p. 60). Segundo a autora, esse modelo, largamente utilizado em diversas partes do mundo e em muitas escalas, é um dos significativos referenciais teóricos de consideração da agricultura.

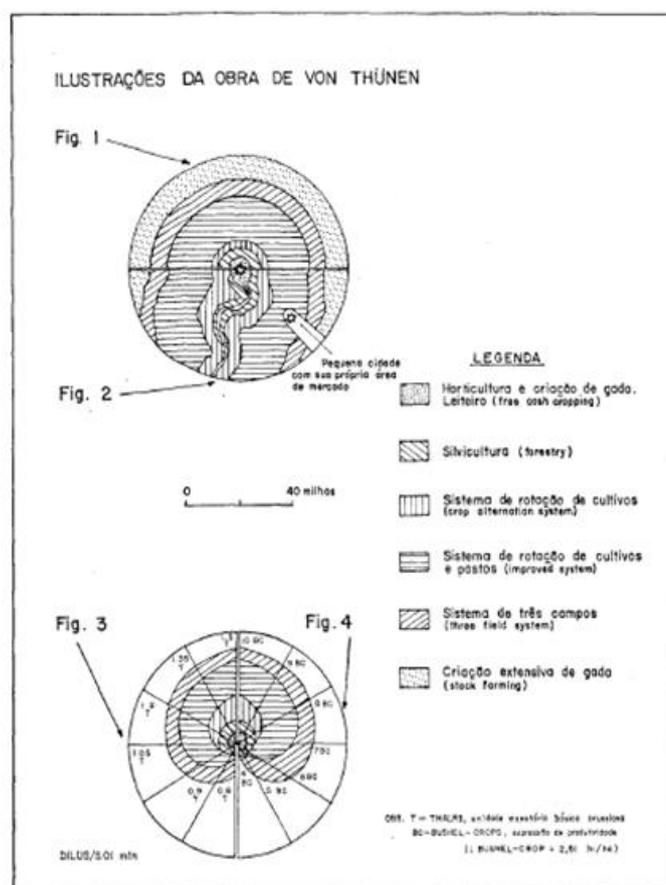
<sup>37</sup> "Especialmente ao professor Brown agradecemos a contribuição e o aconselhamento em termos de bibliografia, comentários e sugestões metodológicas que serviram para ampliar o nosso conhecimento a respeito da problemática da difusão em geografia" (OLIVEIRA, 1978, p. 83).

Investigando o significado e a aplicação deste modelo em diferentes partes do mundo, assim como suas linhas gerais de concepção, questionamentos e pontos de controvérsia levantados por outros autores, Olindina Mesquita tenta dimensionar a contribuição da análise thuniana à consideração da organização espacial das atividades agrárias.

A menção realizada em torno dessa representação foi bastante intrigante, em razão de Olindina expor que, para Von Thunen, as próprias imagens utilizadas não são essenciais para o entendimento de suas concepções. Ela diz que “Von Thünen apresenta alguns diagramas e esclarece não serem eles essenciais à compreensão de suas ideias, pois em nenhum momento de sua exposição faz referência a essas ilustrações” (1978, p. 69).

A autora, entretanto, não só menciona essas imagens como as explicam, revelando que na verdade são 4 figuras que ela chamou de diagrama, como pode ser observado pela indicação das setas (Fig. 41).

**Figura 41 - Modelo do Estado Isolado de Von Thunen**



Fonte: Mesquita, 1978

A primeira delas mostra o estado isolado na forma que deve assumir a partir dos pressupostos enunciados e das linhas de análise neles estribadas (Fig. 1). Na segunda ilustração é mostrado o efeito sobre padrões de uso da terra provocado pela existência, na planície, de um rio navegável e pela localização, na borda da planície, de uma pequena cidade (Fig. 2). A terceira ilustração apresenta o efeito do preço do

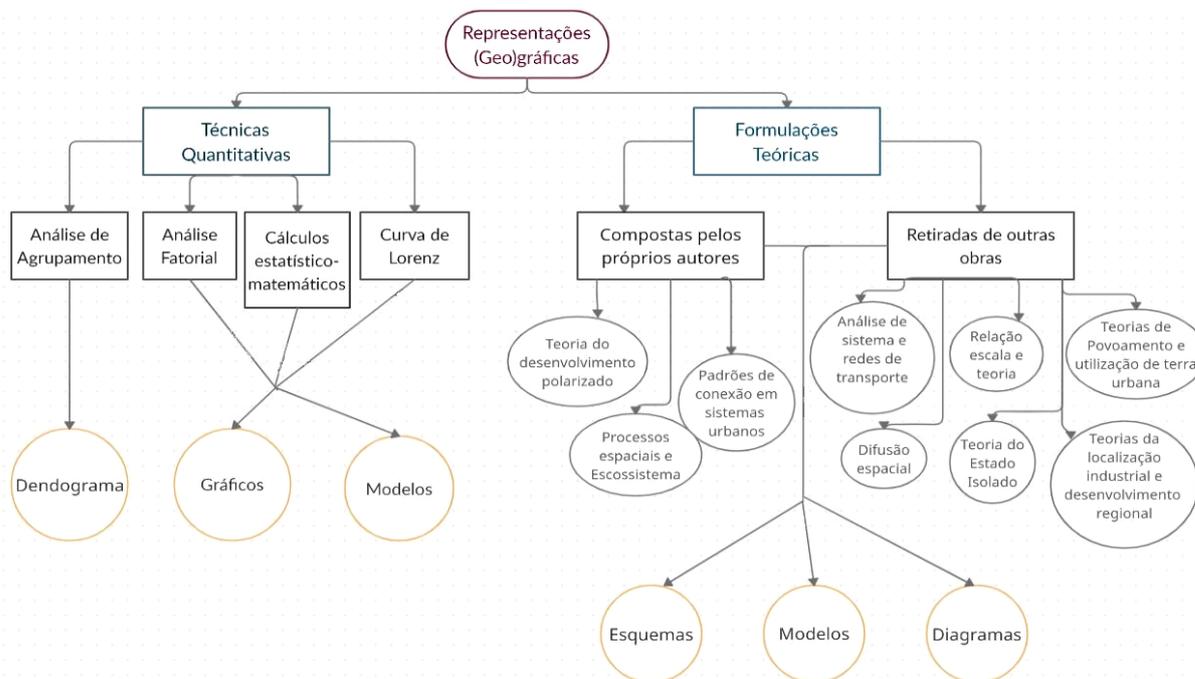
grão na cidade sobre a extensão da planície cultivada, para um dado nível de fertilidade, evidenciando que, com os preços do grão decrescentes, além de uma retração da área cultivada, há um declínio no cultivo intensivo (Fig. 3). A última figura mostra o efeito no estado isolado, em termos de extensão da planície cultivada, de uma mudança na produtividade do solo, permanecendo constante o preço do grão (Fig. 4), a comparação com o diagrama anterior revela que a queda na produtividade do solo tem maior efeito (MESQUITA, 1978, p. 69).

Desta forma, Olindina faz menção à ilustração do Estado Isolado para discutir as linhas gerais do modelo thuniano e principalmente o conteúdo de seus anéis.

Posto isso, identificamos que as representações (geo)gráficas publicadas na RBG (1970/1978) podem ser englobadas em dois grandes grupos (Figura 42). O primeiro contendo as representações resultantes da aplicação de técnicas quantitativas, sendo a Curva de Lorenz, a Análise Fatorial, a Análise de Agrupamento; e Cálculos e Fórmulas estatístico-matemáticas, as técnicas que mais engendraram representações gráficas.

E o segundo grupo contendo as representações de formulações teóricas, que expressaram as Teorias de Difusão espacial, Teoria do Estado Isolado; Redes de transporte, Teoria do desenvolvimento polarizado, Teorias de Localização e Teorias de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Teorias de povoamento e utilização da terra urbana e Discussões dos conceitos escala-teoria, espaço, sistema e ecossistema, conforme pode ser visto no esquema a seguir.

**Figura 42- Esquema das representações (geo)gráficas na Revista Brasileira de Geografia**



Fonte: Elaborado pela autora

### 3.2 A elaboração das representações (geo)gráficas: a apropriação tecnológica e o aprendizado dos métodos e das técnicas quantitativas

Neste tópico, objetiva-se abordar o processo de elaboração das representações (geo)gráficas encontradas na RBG entre os anos 1970 e 1978, demonstrando que a aquisição de computadores, a instalação dos programas e softwares específicos capazes de operacionalizar as novas técnicas e possibilitar o tratamento e rodagem de um grande número de dados são condições que se fizeram necessárias.

Do mesmo modo, procura-se aqui demonstrar os principais acontecimentos e personagens responsáveis pelo ensino e aprendizado das técnicas, dos métodos quantitativos e do manuseio desses programas/softwarees dentro da Geografia Quantitativa brasileira.

#### 3.2.1 A incorporação das teorias, das técnicas e dos métodos quantitativos

Uma série de acontecimentos foi responsável pelo desenvolvimento da Geografia Quantitativa no Brasil e a consecutiva elaboração de representações gráficas presentes na RBG. Entre esses acontecimentos estão a vinda de geógrafos estrangeiros, os eventos científicos organizados pela Comissão de Métodos Quantitativos da União Geográfica

Internacional (UGI), os cursos ministrados no IBGE e em universidades acerca das técnicas e métodos quantitativos, e a ida de geógrafos brasileiros a outros países, para realizarem suas pesquisas de pós-graduação com o uso de métodos quantitativos.

A começar pela vinda de geógrafos estrangeiros ao Brasil, John Peter Cole, Brian Berry e John Friedman são os personagens que mais auxiliaram diretamente o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no IBGE, “chegaram com uma valiosa bagagem: livros, manuais, programas de computador para tratamento de dados e ambição para difundir seus conhecimentos” (LAMEGO, 2010, p. 91). Na medida em que foram os responsáveis pelo primeiro contato e aprendizado das técnicas quantitativas, e como visto anteriormente, são bastante mencionados nos artigos, participando também da elaboração de alguns desses.

O primeiro contato foi com Brian Berry, geógrafo nascido na Inglaterra, mas de formação estadunidense, já que sua graduação até o pós-doutorado foram realizados na Universidade de Washington, em Seattle, este último sob a supervisão de William Garrison – um dos grandes pioneiros do movimento quantitativo na geografia. Brian Berry<sup>38</sup> também era professor da Universidade de Chicago, onde se tornou diretor do Center for Urban Studies, até 1976.

A primeira visita de Brian Berry ao IBGE ocorreu em 1967. Neste ano, Berry e John Friedman estavam no Chile, a convite do Governo, para uma assessoria sobre questões de planejamento regional, quando são convidados a virem para o Brasil pelo Arquiteto Harry Cole, antigo diretor do SERFHAU (FAISSOL, 1989; ALMEIDA, 2000) Harry Cole, entretanto, foi demitido da instituição e contacta a Faissol a vinda dos professores e oferece a possibilidade de ter Brian Berry por uma semana no Departamento de Geografia do IBGE (FAISSOL, 1989).

Faissol aceita a proposta e se encontra com Brian Berry no aeroporto do Galeão, e posteriormente se dirigem ao IBGE para uma primeira visita. Nesta ocasião foi realizada uma conversa com os geógrafos Marília Galvão, Chefe do DEGEO, Elza Keller, Olga Buarque e Roberto Lobato Corrêa. Faissol (1989) comenta que para se ter uma idéia da importância que o IBGE deu à vinda do Prof. Brian Berry, basta mencionar que ele foi recebido em reunião do Conselho Diretor da Fundação IBGE, em que o próprio Speridião Faissol e Miguel Alves de Lima tinham assento, Faissol como representante do Ministério do Interior e Miguel como membro nato, pois era Diretor Superintendente do IBG.

---

<sup>38</sup>Brian Berry foi o geógrafo mais citado durante 25 anos e autor de mais de 550 livros e artigos “destacando-se pelo estudo da dinâmica de longo prazo e pela relação com as fases macro-históricas do desenvolvimento econômico e político”. Disponível em: <<https://personal.utdallas.edu/~bjb012800/vita.html>> Acesso em: 10 set de 2021.

Posteriormente, John Friedman também se dirige ao IBGE. Geiger (1994) comenta que Friedman observou a existência de inúmeros mapas temáticos, que iriam ser superpostos na tentativa de definir associações e regionalizações, e questionou aos geógrafos do instituto a razão de não fazerem uma geografia como a de Brian Berry.

John Friedman era um especialista em desenvolvimento e planejamento regional, trabalhou junto ao *Department of Regional Studies da Tennessee Valley Authority (TVA)*, desenvolvendo seu mestrado e doutorado (FRIEDMAN, 2015). Em razão de sua experiência, Friedman foi contratado por vários órgãos do governo brasileiro, ministrando cursos sobre desenvolvimento e planejamento regional. Sua primeira vinda ao Brasil foi em 1955, através da *USAID (United States Agency for International Development)* indo para a Amazônia, onde lecionou um Curso de Teoria do Planejamento em Belém do Pará.

Posteriormente foi para o Rio de Janeiro, por conta de um contrato com a Escola Brasileira de Administração Pública (EBAP) e, mais tarde, foi em direção ao estado da Bahia, especificamente para o Instituto de Economia e Finanças da Bahia, que havia dentro de uma Universidade (FRIEDMAN, 2016).

Em seguida, durante a década de 1960, Friedman também guiou trabalhos em outros países da América Latina como a Venezuela e o Chile. Quando retornou ao Brasil atuou juntamente ao Departamento de Geografia do IBGE em 1969, difundindo muitas das suas teorias e auxiliando a aprendizagem com os modelos e as técnicas quantitativas. O autor publicou vários livros ao longo das décadas de 1960 e 1970 envolvendo o desenvolvimento e o planejamento regional, ganhando notoriedade com a teoria do desenvolvimento polarizado e a teoria de centro-periferia.

De todo modo, Berry e Friedman trouxeram muitos livros que foram lidos, traduzidos e difundidos dentro do IBGE entre aqueles que se interessavam pela Geografia Quantitativa (LAMEGO, 2010). Ensinarão pessoalmente métodos e técnicas quantitativas, como a análise fatorial e análise de agrupamento, consideradas satisfatórias para a regionalização do país e determinação das microrregiões.

Ainda no ano de 1967, Pedro Geiger apresentou um trabalho que continha muitos índices estatísticos na conferência da UGI no México. Geiger (1994) relata que posteriormente John Peter Cole se dirige a ele e menciona ter gostado de sua apresentação e estabelecem contato. Mais tarde, quando Geiger estava nos EUA como professor visitante na Columbia University, recebeu uma carta de Cole dizendo que estava indo ao Brasil e queria um contato com o Departamento de Geografia do IBGE. Ele indicou Marília Galvão, então chefe do DEGEO, que o recebeu junto com Faissol.

Deste modo, em 1968 chega ao Brasil o geógrafo John Peter Cole, formado na Universidade de Nottingham, na Inglaterra, onde também se tornou professor posteriormente nos anos 1950. Cole foi um dos primeiros a adotar computadores nos estudos geográficos<sup>39</sup>. Veio ao Brasil através de uma bolsa de estudos que ganhou do governo britânico para estudar o sistema urbano brasileiro (ALMEIDA, 2000) e, juntamente, auxiliar os estudos sobre o censo de população, a ser feito na época. Posteriormente, retornou com a família permanecendo por três meses. Faissol, quem o recebeu, diz que

Tive o prazer de hospedá-lo em minha casa, onde passávamos longas horas conversando, ora sobre um modelo de simulação do crescimento da população, usando a Cadeia de Markov como o processo gerador de um novo estado do sistema, ora sobre uma variedade de métodos estatísticos, ora sobre a prática e os conceitos da teoria dos jogos (FAISSOL, 1989, p. 27).

Sendo assim, Cole introduz várias técnicas quantitativas aos geógrafos do IBGE, iniciando no instituto a aplicação das técnicas como Análise Fatorial, Análise Dimensional, Análise de Agrupamento “em estudos de cidades, hierarquias de centros urbanos, rede urbana e áreas metropolitanas; método de Markov em estudos de projeção de população e Intervening Opportunity em estudo de fluxos de mercadorias agrícolas, entre outros” (FAISSOL e GALVÃO, 1970, p. 15).

Peter Cole, ainda ministrou um curso denominado “Geografia Quantitativa” no IBG, em 1968, considerado por Geiger (1970) um fator de indução à aplicação das modernas técnicas pela geografia brasileira. Segundo Abreu (2006) esse curso de “métodos quantitativos” foi na realidade um curso de estatística com exemplos geográficos.

Além desses, a vinda e o contato com outros professores estrangeiros para o Brasil teve como fator essencial os eventos científicos que ocorreram durante a década de 1970. Um dos mais decisivos foi a Reunião da Comissão de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional (UGI), que ocorreu no Rio de Janeiro em 1971 (Fig. 43), articulada por Faissol, que nesse período já tinha se tornado membro do comitê desta comissão (LAMEGO, 2010).

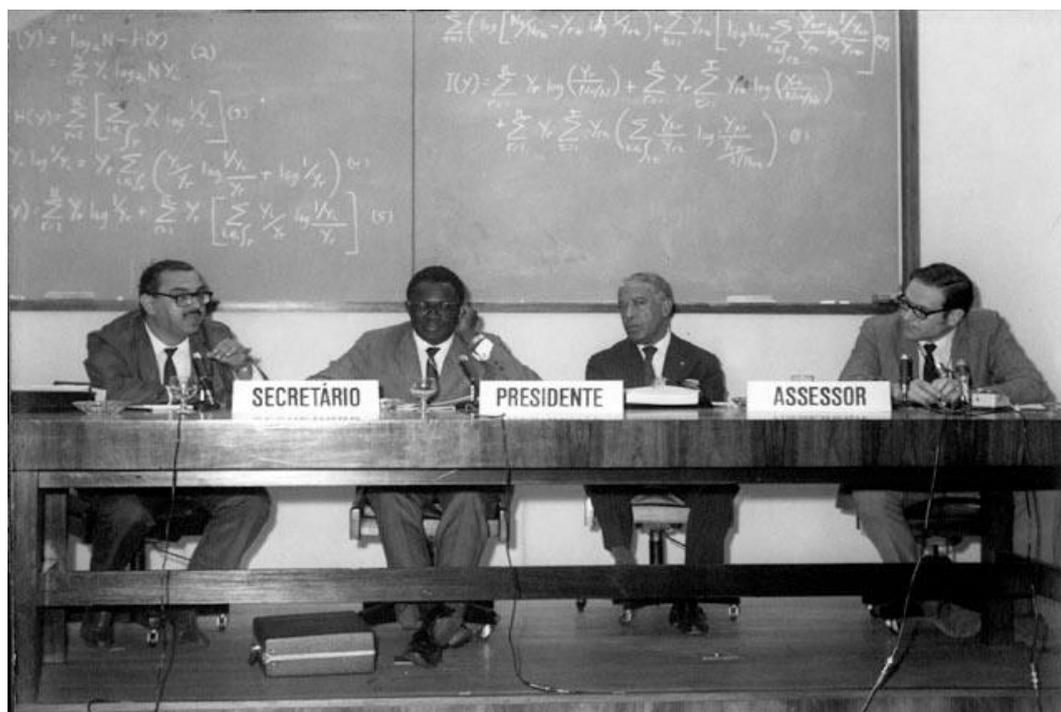
Speridião Faissol se tornou o membro correspondente brasileiro da Comissão de Métodos Quantitativos da UGI em 1967, a convite do professor Brian Berry, durante o Congresso Internacional de Geografia da Índia, em Nova Delhi, evento que participou juntamente com o também geógrafo do IBGE Miguel Alves de Lima. Faissol relata que uma razoável fluência na língua inglesa, juntamente com o interesse e curiosidade matemática e

---

<sup>39</sup>Disponível em: <<https://www.thetimes.co.uk/article/professor-john-cole-91-popular-gentle-geographer-and-writer-on-world-poverty-nncdf8sp9>>. Acesso em 26 maio 2021. O mesmo veículo de informação divulgou a morte de Peter Cole, ocorrida em 2020, aos 91 anos.

muita leitura da bibliografia correspondente o ajudou como uma vantagem comparativa. Vale lembrar que Speridião Faissol, posteriormente, foi eleito à Vice-Presidência da UGI relativa à América Latina em 1976 (FAISSOL, 1989).

**Figura 43 - Reunião da Comissão de Métodos Quantitativos da União Geográfica Internacional no Rio de Janeiro, 1971**



Esq./dir.: Speridião Faissol (1°); Akim Mabogunje (2°); Miguel Alves de Lima (3°)  
Fonte: Acervo IBGE, 1971.

Como já se pode imaginar, este evento ocorrido no Brasil foi de suma importância para o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no país, uma vez que permitiu a visibilidade internacional do que já se estava produzindo no país em termos de Geografia Quantitativa, na medida em que evidentemente houve uma grande participação dos geógrafos do IBGE, que se debruçaram sobre esta linha (ALMEIDA, 2000; LAMEGO, 2010).

Ao mesmo tempo, também ocorreu a participação dos geógrafos de Rio Claro, que, além de apresentarem trabalhos, ministraram cursos, abordando temas como a teoria dos sistemas e de conjunto, modelagem, classificações espaciais, análise fatorial e análise de agrupamento (REIS JÚNIOR, 2007).

Importantes geógrafos estrangeiros vieram para esta ocasião, entre eles o até então presidente da Comissão – Akin Mabogunje, da Universidade de Ibadan na Nigéria; os israelenses Arie Sachar, da Universidade Hebraica de Jerusalém, e Baruck Kipnis, da Universidade de Haifa (CAMARGO e REIS JÚNIOR, 2004), e os professores da Ohio State

University, Howard L. Gauthier e R. K. Semple, que inclusive apresentaram um artigo que publicaram na RBG neste mesmo ano. Segundo Lamego (2010), Gauthier trouxe consigo um programa de computador, utilizado para a divulgação da metodologia Optimal Origin Point, destinada à determinação de pontos de difusão e elaborada a partir da análise de regressão (Trend Surface Analysis), produzida pelo grupo de geógrafos de Ohio.

Muitos desses geógrafos supracitados acabaram retornando ao Brasil após o evento. Mabogunje, por exemplo, voltou muitas vezes em meados dos anos 1974 e 1975, inclusive trabalhou no IBGE e ministrou um curso na UFRJ (FAISSOL, 1989). Além de Howard Gauthier, que acabou desenvolvendo sua tese de doutorado sobre transportes e desenvolvimento em São Paulo (ALMEIDA, 2000).

Almeida (2000) destaca ter sido muito importante a figura do geógrafo Nigeriano Akim Mabogunje, presidente da Comissão de Métodos Quantitativos, pois

tratava-se de um Professor de uma universidade de país africano que enfrentava muitas dificuldades na estruturação dos dados estatísticos, sendo, portanto, um interlocutor com experiência em problemas que afligem países em desenvolvimento, e não um americano ou europeu que não conseguem perceber as dificuldades inerentes a qualidade ou não do dado, pois não viviam com esses problemas em seus países (2000, p.100).

É válido citar que outros importantes professores vieram ao Brasil, durante a década de 1970, como Bernard Marchand da Universidade de Sorbonne em Paris, que durante a sua visita ao Departamento de Geografia do IBGE desenvolveu técnicas quantitativas que foram empregadas nos estudos de transporte (MARCHAND et al, 1976), Duane Marble, professor da Universidade de Northwestern, em Illinois, e Lawrence A. Brown, da Ohio State University.

Evidentemente, além desse evento no Brasil, houveram outros encontros que permitiram o estabelecimento de contatos que favoreceram a vinda de geógrafos especializados e a ida de geógrafos brasileiros para programas de pós-graduação no exterior, tendo os Estados Unidos e a Inglaterra como principais destinos. Entre os estudantes mais lembrados estão Olga Buarque de Lima, que sob a orientação de J. Peter Cole foi à Inglaterra realizar seu mestrado em Nottingham; Roberto Lobato Corrêa, que realizou o mestrado em Chicago, e Maurício de Almeida Abreu, que finalizou o mestrado e o doutorado em Ohio State University sob a orientação de Howard Gauthier (ALMEIDA, 2000).

Entretanto, é importante destacar que a ida de geógrafos do IBGE aos Estados Unidos, a fim de realizarem pós-graduação, não começou com a Geografia Quantitativa, mas sim antes de sua incorporação no instituto e na geografia brasileira.

Almeida (2000) aponta que entre 1938 e 1947 a ida de geógrafos brasileiros para Europa ficou inviabilizada pelos conflitos da Segunda Guerra Mundial. Ao mesmo tempo, houve um esquema de aperfeiçoamento profissional aos geógrafos do IBGE, como parte dos esforços e interesses do governo norte americano em afastar o governo Vargas da influência do Nazismo e aproximá-lo do governo americano.

Desta forma, Jorge Zarur, por exemplo, foi convidado pelo governo estadunidense a se especializar no país, logo, em 1942 se dirige para o mestrado em Wisconsin e posteriormente para Chicago, onde fez uma especialização em técnicas de trabalho de campo. Nos EUA, Jorge Zarur estabeleceu contatos e conheceu a geografia voltada para o planejamento espacial do New Deal de Franklin Roosevelt, da qual o planejamento do Vale do Tennessee foi um dos principais projetos (ALMEIDA, 2000, p.113).

Quando retorna ao Brasil, traz consigo um convite do governo estadunidense para que mais cinco geógrafos do IBGE fossem, em 1945, estudar em universidades dos EUA. Logo, os indicados foram: Fábio de Macedo Soares, indo a Wisconsin, onde estava Hartshorne e onde lecionava Leo Waibel, com quem o Zarur já tinha estudado antes; Orlando Valverde, José Veríssimo e Lindalvo Bezerra, que foram para Chicago estudar com o especialista em América Latina Clarence Jones e Lúcio de Castro, que se dirigiu a Northwestern, todas “universidades especializadas em estudos regionais voltados para o processo de ocupação do território” (ALMEIDA, 2000, p.113).

Além do próprio Speridião Faissol que realizou seu doutorado em Syracuse, no Estado de Nova York, após Preston James em 1952 oferecer uma bolsa de estudos, se tornando seu orientador.

De todo modo, outro importante encontro que estreitou contatos entre a geografia brasileira e outros geógrafos e instituições internacionais foi a reunião da Comissão de Métodos Quantitativos, que ocorreu em Poznan, Polônia, em 1970, em que Speridião Faissol, juntamente com Marília Galvão e Elza Keller apresentaram *papers* contendo métodos quantitativos de análise, até então trazidos por Peter Cole ao IBGE (FAISSOL, 1989). Foi nessa reunião onde conheceram, pela primeira vez, o professor Duane Marble, da Universidade de Northwestern, que se prontificou a doar uma fita magnética contendo variados programas de análise quantitativa, que ele possuía em seu Departamento (Ibidem, 1989).

Dessa forma, com um grupo já capacitado e experiente em muitas das técnicas quantitativas, o IBGE se tornou uma importante instituição para a disseminação dessas técnicas pela geografia brasileira, na medida em que ofertou cursos, inclusive de

aperfeiçoamento para professores do ensino básico e, em muitos deles, oferecia-se disciplinas e métodos quantitativos na Geografia, o que resultou em uma maior difusão de interesses (FAISSOL, 1989).

Ao mesmo tempo, muitos membros do IBGE ministraram disciplinas em universidades brasileiras, Faissol (1989) aponta que deu cursos de métodos quantitativos na UFRJ, no recente mestrado, e que esse programa de pós funcionou como uma espécie de centro de difusão, pois muitos fizeram ali o mestrado: Marilourdes Lopes Ferreira, Lana Lima Moreira, Lia Osorio Machado, Maria Luiza Castelo Branco e Evangelina Xavier Gouveia de Oliveira.

Além disso, têm-se Maria Cecília França, Elza Coelho de Souza Keller e Linton Ferreira de Barros, geógrafos que se afastam de seus cargos no IBGE e assumiram cadeiras no curso de Geografia em Rio Claro, no contexto da expansão da Geografia Quantitativa brasileira.

Elza Keller, inclusive, chegou a iniciar uma vertente de estudos em Rio Claro, recebendo apoio metodológico de Jerzy Kostrowski, da Polônia. Com esse apoio, Elza Keller orientou um grupo de professores e alunos de especialização sobre estudos de tipologia agrícola, com base na Comissão de Levantamento Mundial de Utilização da Terra da UGI. Deste modo, “os contatos de Kostrowski com Elza Keller resultaram em linhas de pesquisa que enfocavam preocupações com a qualidade dos dados estatísticos a serem manipulados nos futuros trabalhos” (ALMEIDA, 2000, p. 190).

Ainda em Rio Claro, também ocorreu um curso de Geografia Quantitativa em 1971, que, segundo Reis Júnior (2007), “contou com um programa que circunscrevia temas, tais como noções de geometria, cálculo e modelagem, técnicas analíticas diversas (*cluster*, *factor* e *trend surface analysis*), lógica e teoria dos sistemas gerais”, promovido pela AGB/Núcleo Municipal de Rio Claro (2007, p. 219).

### **3.2.2 A aquisição tecnológica e a elaboração das representações (geo)gráficas**

A elaboração das representações publicadas na RBG na década de setenta, fruto da incorporação e do desenvolvimento da Geografia Quantitativa no Brasil, não foi uma tarefa simples e rapidamente empreendida. Na medida em que condições que envolvem desde a aquisição de computadores, a instalação dos *softwares* específicos, a própria aprendizagem das técnicas e o manuseio dos programas se fizeram necessárias.

É importante destacar que nesse período os computadores ainda eram uma inovação, equipamentos de grande porte e de difícil acesso; além disso, as atividades computacionais

não eram tarefas simples e de fácil manuseio, o que de certa forma dificultou o aprendizado das técnicas quantitativas e a elaboração dos gráficos, dos dendrogramas e modelos.

Posto isso, pouquíssimos lugares possuíam o acesso a computadores e softwares necessários para a elaboração dessas imagens. Na geografia brasileira, as representações gráficas tiveram que ser elaboradas em locais específicos.

A Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) foi o primeiro local de produção de representações no Brasil a partir de técnicas quantitativas, na medida em que foi nessa universidade onde foram realizadas as primeiras experiências com a análise fatorial e de agrupamento (ALMEIDA, 2000). Pois, os computadores no IBGE ainda estavam sendo instalados, enquanto a PUC já continha um setor de informática assente a partir da criação do Rio Datacenter (o centro de computação da PUC-Rio).

O sociólogo Nelson do Valle Silva trabalhava neste setor como professor-assistente de computação para ciências sociais, sua função era apoiar e ajudar os profissionais dessa área. Sendo assim, obteve contato com muitos pesquisadores, inclusive geógrafos do IBGE, sendo convidado para trabalhar no instituto em 1971. Em uma entrevista, Nelson reconta esse contexto:

Com a reformulação do IBGE, o pessoal da geografia me convidou para trabalhar lá. Nesse sentido, a primeira escolha que eu fiz academicamente, foi na área da geografia. A gente trabalhava com regionalização, sistema de cidades etc. O primeiro artigo que eu escrevi na minha vida foi sobre um algoritmo para identificação de pólos de crescimento (SILVA, 2018, p. 256).

O professor Nelson exerceu um papel fundamental acerca do emprego de métodos quantitativos nas ciências sociais brasileiras, sua ajuda operacional para com os geógrafos do IBGE foi bem significativa para a aprendizagem inicial das técnicas quantitativas; sobre isso Faissol comenta que “Nelson foi o colega e amigo que nos ensinou a usar o computador da PUC para os algoritmos de Análise Fatorial e um modelo de Simulação (que usava cadeia de Markov) e que haviam sido introduzidos no IBGE através da vinda do Prof. John Cole” (1989, p. 31).

Todavia, quando Peter Cole chega ao Brasil pela primeira vez em 1968, *softwares* dos computadores da PUC também estavam sendo instalados, pois o Departamento de Matemática da PUC-Rio estava organizando sua área de informática junto a IBM para fundar o Rio Data Centro, inaugurado neste mesmo ano de 1968, sendo o primeiro centro de computação em uma universidade brasileira (SILVA, 2018).

Logo, para a introdução da técnica de análise fatorial, para os geógrafos do IBGE, Cole teve que mandar executar, inicialmente, os valores no computador da Universidade de

Nottingham, na Inglaterra. Em um dos artigos, Faissol relata essa ajuda operacional recebida tanto de Nottingham quanto da PUC, pelo professor Nelson, posteriormente.

Cabe salientar que no presente trabalho o autor contou inicialmente com a valiosa colaboração do Prof. John P. Cole, da Universidade de Nottingham, na Inglaterra, onde os dados foram inicialmente processados, utilizando-se um programa de análise de componentes principais, de autoria do Prof. A. P. Mather. Posteriormente um programa de "Principal Axis Factor Analysis" foi preparado na Pontifícia Universidade Católica, pelo Prof. Nelson do Valle Silva e os dados foram também processados naquela Universidade, que hoje realiza tais pesquisas em cooperação com o Departamento de Geografia do IBG" (FAISSOL, 1970, p. 88).

Geiger também relata que “as operações de computação, a partir da 1ª matriz composta dos 24 lugares e das 19 variáveis,..., foram realizadas na Universidade de Nottingham, na Inglaterra, gentileza de um de seus professores do Departamento de Geografia, nosso amigo John Cole” (1970, p. 132). Em outro artigo, Faissol menciona também um programa de cálculos que comporta aperfeiçoamentos sucessivos para o desenvolvimento do método Cadeia de Markov, expondo que

Na realidade um programa deste tipo já foi preparado pelos Profs. M. J. McCullagh e J. P. Cole e um exemplo teórico foi elaborado. A importância que pode ter o desenvolvimento de um programa destes é óbvia e dispensa maiores comentários, uma vez que a falta de informações desta espécie tem sido sério obstáculo a planejamentos de todos os tipos (FAISSOL, p. 173).

Os comentários realizados por Faissol e por Geiger deixam explícito a não possibilidade inicial do IBGE em realizar o processamento dos dados a partir dos novos métodos. Essa realidade, entretanto, já é bem diferente no ano seguinte, quando Peter Cole retorna ao Brasil, em 1969, encontrando finalmente os computadores para a rodagem de dados no IBGE (ALMEIDA, 2000).

Sendo assim, a aquisição de computadores, equipamentos e programas no IBGE, que permitiram o processamento de dados e conseqüentemente a elaboração de representações gráficas, só ocorreu efetivamente na passagem do ano 1969 para os anos 1970, tendo larga relação com a realização do censo feito neste último ano, na medida em que a aquisição dos computadores de grande porte tinham como principal finalidade a tabulação dos dados dos questionários deste censo.

Na realidade, os computadores no Brasil deixam de ser dispositivos raros na década de 1960, sendo incorporados somente por grandes empresas, órgãos do governo federal e universidades<sup>40</sup>. No governo modernizador de JK foi criado um grupo de trabalho com o

---

<sup>40</sup> “Ao mesmo tempo, tornavam-se símbolo de status, sendo exibidos com orgulho nas salas envidraçadas dos Centros de Processamento de Dados (CPDs). Promoviam-se excursões para mostrar as poderosas e misteriosas máquinas, que impressionavam os visitantes com suas dezenas de luzinhas piscando e impressoras despejando,

objetivo de estudar a possível viabilidade de um computador para cálculos e distribuição de recursos financeiros para a execução do Plano de Metas, em 1958 (VIANNA, 2016).

No ano seguinte, este grupo se transformou no Gease (Grupo Executivo para Aplicações de Computadores Eletrônicos) na tentativa de instalar um Centro de Processamento de Dados (CPD) para atender as necessidades dos órgãos do governo. Além disso, o grupo instituiu benefícios e incentivos, como isenção de impostos de importação de produtos industrializados<sup>41</sup>, que acabaram permitindo a aquisição de máquinas em três instituições, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (um B205 da Burroughs), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (um Univac 1105) (Fig. 44 e 45) e a empresa Listas Telefônicas Brasileiras (um Gamma, da Bull Machines)” (Ibidem, 2016).

Inspirado no Bureau do Censo norte-americano, o equipamento escolhido pelo IBGE era um UNIVAC 1105. Computador de uso científico geral de grande porte, com amplos serviços em órgãos governamentais nos Estados Unidos, seria único no Brasil e na própria América Latina, teria memória de 8Kb, unidades de fita Uniservo II, impressora, perfuradora de papel e tecnologia FOSDIC165, cujo custo, incluindo peças sobressalentes e viagens de treinamento, ultrapassava o valor de três milhões de dólares. Para operá-lo, previa-se uma equipe de cinco analistas, dez programadores, 15 codificadores, 12 operadores, dois engenheiros de manutenção e quatro técnicos de manutenção (VIANNA, 2016, p. 136).

**Figura 44- Mesa de controle do computador UNIVAC-1105**



Fonte: Acervos fotográficos de eventos institucionais do IBGE, 196-

---

em "disparada", montanhas de papéis contendo informações. Era um acontecimento!" Disponível em <[http://nucleodememoria.vrac.puc-rio.br/primeiro\\_site/textos finais/iniciocomputacaobrasil.pdf](http://nucleodememoria.vrac.puc-rio.br/primeiro_site/textos finais/iniciocomputacaobrasil.pdf)>. Acesso em 26 de maio 2021.

<sup>41</sup>O que acabou estimulando também a iniciativa privada.

**Figura 45 - UNIVAC 1105, Unidade de controle de fitas**



Fonte: Acervos fotográficos de eventos institucionais do IBGE, 196-

Notadamente, os computadores foram sendo substituídos no decorrer dos anos, sendo cada vez menores e com operação mais simplificada; a aquisição de máquinas mais modernas teve como principal motivo o censo demográfico de 1970, que ainda seria realizado. A partir dessa década, e sob a gestão de Isaac Kerstenetzky, ocorreu no IBGE a sistematização dos censos econômicos e a ampliação das pesquisas anuais e mensais, novos sistemas computacionais foram adquiridos e com isso se ampliou o banco de dados do IBGE, sendo criado o Instituto Brasileiro de Informática (IBI) em 1971, terceira grande área técnica do instituto (ALMEIDA, 2000).

O geógrafo ibgeano Pedro Geiger comentou sobre disparidades existentes entre países em relação ao acesso a dados tabulados, programadores e computadores, necessários para o desenvolvimento dos métodos quantitativos. Segundo o autor, no Brasil essas dificuldades operacionais se tornaram inclusive uma forma de atacar a Geografia Quantitativa que estava em andamento, pois muitos geógrafos reclamavam que o IBGE sonegava dados, na tentativa de privilegiar seus autores, Geiger destaca que em parte, podia haver verdade. No entanto,

havia também muita ignorância e incompreensão. Ignorava-se o tempo necessário para a conferência de dados produzidos, antes de liberados para a divulgação; ignorava-se a forma geométrica do crescimento de memória de computador e custos, para cada novo cruzamento de variáveis. E havia enorme incompreensão, quando se pedia ao IBGE, que já não dava conta de suas tarefas rotineiras, que escrevesse os programas das tabelas especiais solicitadas. Nos Estados Unidos, é verdade, os computadores das Universidades têm acesso ao Bureau de Censos, mas, os professores são assistidos por programadores em suas Universidades. Aqui, nos anos 70, as Universidades nem estavam equipadas de computadores. (GEIGER, 1994, p.146).

E apesar da aquisição dos computadores, ainda foi preciso a instalação dos algoritmos e softwares capazes de manusear os dados a partir dos novos métodos quantitativos. Dessa forma, para a instalação desses não só no IBGE, mas também na PUC-Rio e na UFRJ, houve o auxílio dos geógrafos estrangeiros que vieram para o Brasil (ALMEIDA, 2000). Além, é claro, dos próprios técnicos do instituto e das universidades, como pode ser observado pelo registro feito no artigo em que Bernard Marchand desenvolveu com geógrafos do IBGE.

Para a realização deste trabalho contribuíram ainda Wagner dos Santos Cunha, responsável pela implantação de programas de computador relacionados ao trabalho, e Jana Maria Cruz na revisão da redação. Estas técnicas foram desenvolvidas por Bernard Marchand, Mestre Assistente na Sorbonne, Universidade de Paris, França, quando de sua visita ao Departamento de Geografia do IBGE (MARCHAND et al, 1976, p. 70).

Vale lembrar que os geógrafos do IBGE também contaram com variados programas de análise quantitativa, a partir da doação de uma fita magnética, realizada pelo professor Duane Marble aos Speridião Faissol, Miguel Alves de Lima e Pedro Geiger, quando estavam na reunião da CLAG (Conferência de Geógrafos Latino-Americanistas) em Syracuse, que, aproveitando a viagem, dirigiram-se até Northwestern e obtiveram a referida fita. “Esta fita, com um variado conjunto de programas, teve grande importância na introdução de uma variada gama de técnicas” (FAISSOL, 1989, p. 29).

Em outro artigo, Faissol também comenta a aquisição de mais um programa obtido por outro professor estrangeiro, assim como, mais uma vez, a ajuda do professor Nelson e demais técnicos do instituto para a implantação desses programas e seus devidos ajustes.

O programa utilizado de Análise Fatorial foi o implantado no computador IBM 7044, pelo Prof. Nelson Vale Silva, ao qual também se deve a implantação do programa de pólos utilizado, tanto na sua versão original obtida do Prof. Howard Gauthier, da Universidade de Ohio, como sua versão posterior sob a forma de uma regressão múltipla inteiramente modificada pelo Prof. Nelson Vale Silva; vale destacar ainda a colaboração da Estatística Maria das Graças de Oliveira tanto na implantação do primeiro programa de pólos como em sua versão modificada, juntamente com o Auxiliar de Estudos Geográficos Armindo Alves Pedrosa (FAISSOL, 1972, p. 21).

Além da instalação e o acesso aos programas, ainda se tinham dificuldades com a operação e o manuseio deles. Por isso, algo bastante evidente é a menção de ajuda, em notas de rodapé e comentários de agradecimento, recebida de colegas de pesquisa e de trabalho de diferentes instituições.

Posto isso, através de excertos dos trabalhos publicados na RBG, neste período, é possível identificar que a rodagem de dados e a produção dessas representações muitas vezes tiveram que contar novamente com o auxílio de estagiários, técnicos do instituto de informática e dos professores estrangeiros.

Brian Berry me fez conhecer a ferramenta da análise fatorial como meio de compreensão da organização social de uma cidade e, além de fornecer a orientação para este projeto, conseguiu, generosamente, o necessário tempo de computador. Devo, também, agradecimentos especiais a Gerald P. Pyle, não só pela generosa assistência dada como Cartógrafo do Centro de Estudos Urbanos, como também pelos conselhos, orientação e ajuda material na intrincada arte de lidar com modernos computadores. Alexandre de Souza Costa Barros, Susan Davies e John Hughes deram sua indispensável assistência à preparação de mapas e ilustrações (MORRIS, 1973. p. 68)

À geógrafa Eliza Maria José Mendes de Almeida cabe mais que simples referências, pois, na realidade, participou de todo o processo de preparo do material, discutindo com o autor as hipóteses adotadas, as variáveis mais adequadas e a própria interpretação dos fatores, supervisionando o preparo dos gráficos e mapas, além de numerosas outras pequenas tarefas, sem as quais não teria sido possível aquele trabalho (FAISSOL, 1972, p. 21).

No artigo de Speridião Faissol (1972) é possível identificar, ainda, que a discussão e a análise em volta das representações foram realizadas pelo autor, mas a rodagem e o tratamento dos dados, ou seja, toda a parte operacional do trabalho foi realizada por técnicos e estagiários: “As tarefas referentes à codificação, gráficos e mapas foram realizadas por Ana Margarete Simões Lyra, Lana Lima Moreira, Nilo David Coelho Mello e Miguel Ângelo Campos Ribeiro, cabendo a este último a organização do mapa base” (FAISSOL, 1972, p. 3).

Em entrevista, a geógrafa do IBGE Marilourdes Ferreira expôs que o grupo de estudos do Faissol, o qual fazia parte, continha pessoas de várias áreas. Dessa forma, ele ensinava sobre a história do IBGE e sobre a geografia ao grupo, e ao mesmo tempo aprendia informática e estatística com os demais integrantes, chegando a criar uma divisão de desenvolvimento metodológico, com o objetivo de suprir as dificuldades com a diretoria de informática (FERREIRA, 2003).

Decorridas a apropriação tecnológica e a aprendizagem de manuseio dos programas e das técnicas, o IBGE passa a ser mencionado nos artigos como um local em que foi possível executar os novos métodos e as técnicas quantitativas, assim como a obtenção de ajuda. Vale lembrar que nesse momento o instituto já contava com grandes equipes de técnicos e estagiários, além de setores como o de informática e cartografia.

Desse modo, o IBGE passa a ser uma referência para a Geografia Quantitativa no Brasil tanto em relação ao apoio material quanto ao intelectual, como pode ser observado nos excertos dos artigos aqui estudados.

Corrêa e Vanda “agradecem a colaboração de Maria das Graças de Oliveira e de Geraldo Simões Souto, do Departamento de Geografia do IBGE nos cálculos efetuados” (1972, 3). Enquanto Ferreira e Paviani agradeceram aos

professores Miguel Alves de Lima, Marília Veloso Galvão e Speridião Faissol, que possibilitaram a utilização de programas e de computador da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para as análises fatorial e de agrupamento (1973, p. 133).

Assim como o professor José Alexandre Diniz, integrante de Rio Claro, que fez um interessante comentário em entrevista à Geosul em torno da utilização dos computadores do IBGE e do contato inicial com os geógrafos do instituto,

Rio Claro vendo mais a parte de teoria e o IBGE de aplicação. Inclusive porque nós não tínhamos computadores e o IBGE usava o da PUC do Rio de Janeiro. Lembrome que, quando fui fazer a minha livre-docência, quis usar uma análise fatorial e fui ao IBGE; e foi o Speridião Faissol que me orientou sobre análise fatorial, pois queria fazer uma tipologia agrícola e ele explicou-a que isto dava para fazer com análise fatorial e cluster analysis. E fui para o Rio de Janeiro, com o Faissol, aprender como usá-la. Em Rio Claro depois nós conseguimos adaptar o programa para o computador da engenharia de São Carlos, que era um IBM 1130, e conseguimos rodar a análise fatorial para o Ceron fazer a livre-docência dele. Assim, foi só no início dos anos 70, a partir do encontro da AGB em Vitória, que tomamos conhecimento de que o IBGE estava trabalhando na mesma linha e começamos a interagir (DINIZ, 2004, p. 222).

A comentada livre-docência de Alexandre Diniz foi realizada em 1971, com a tese - *Aplicação da Análise Fatorial na Elaboração de uma Tipologia Agrícola na Depressão Periférica Paulista*. Assim como o autor, a professora Lúcia Helena de Oliveira Gerardi (2003), também em entrevista ao Geosul, mencionou a mobilidade e os trâmites realizados para o emprego dos métodos quantitativos em seu trabalho, em uma época que não haviam condições técnicas de serem realizados na Unesp de Rio Claro. A autora assim reconta essa história:

A parte quantitativa eu tive que aprender, nós não tínhamos computador. Eu tinha que coletar os dados, calcular tudo na maquininha, passar para uma folha de codificação à mão, com aquela folha eu ia para Limeira, na faculdade de engenharia da Unicamp, porque lá tinha uma máquina de perfurar cartões; voltava para Rio Claro, mantinha os cartões em uma bombona com sílica gel para não umedecer, à noite ia para a Unicamp, em Campinas, onde tinha um computador que eu podia usar, e processava a noite inteira para sair pela manhã e levar para Rio Claro para analisar o resultado. E isto várias vezes, porque nem sempre dava certo. Para ter uma ideia, o computador que eu usava era um IBM 1130, que ocupava uma sala, cheio de luzinhas, que era o top de linha na época, e que tinha 64k de memória, ou seja, você tem o triplo na sua agenda de bolso hoje em dia. Eu queria trabalhar com um grande conjunto de variáveis que achava importante, porém, a matriz não cabia (GERARDI, 2003, p. 179).

A professora Gerardi terminou seu doutorado 1973, ano que considerou como o auge da quantificação no Brasil. Sob a orientação de Alexandre Diniz, sua pesquisa abrangeu - *O estudo sistêmico da atividade agrícola: o caso da Alta Paulista*, relatando que “deve ter sido a primeira tese de geografia que trabalhou com a teoria sistêmica, procurando operacionalizar a teoria sistêmica e na área agrária” (GERARDI, 2003, p. 180).

Esses excertos também evidenciam, de certa forma, as relações que os geógrafos quantitativos realizaram na Geografia brasileira. Ocorrendo uma considerável ligação entre as universidades, principalmente entre a UFRJ, PUC-Rio, Unesp de Rio Claro e o IBGE, o que pode ser observado pelas próprias migrações que fizeram para realizarem os cursos e a mobilidade dos professores entre as universidades e o IBGE a fim de ministrarem disciplinas.

É interessante notar que mesmo o curso de Geografia da PUC-Rio datar os anos 1942, esta universidade aparece na história da Geografia Quantitativa no Brasil como uma instituição muito ligada à ajuda operacional, pelo fornecimento do uso de computadores e do crucial auxílio do professor Nelson Silva. Diferentemente das universidades UFRJ e Unesp de Rio Claro, e ainda do IBGE, que contaram com um número significativo de geógrafos que adentraram o movimento quantitativo.

Já em relação aos programas/*softwares* utilizados para a elaboração das representações (geo)gráficas, praticamente não são mencionados, foram raros os artigos que expuseram o nome dos aparatos tecnológicos manuseados.

Esse fato também foi observado em relação às pesquisas sobre a Geografia Quantitativa brasileira. A tese de Roberto de Almeida (2000) é um dos poucos trabalhos que mencionam a aquisição do instrumental técnico, a partir da qual se desenvolveria os métodos quantitativos e a validação das investigações. Almeida esclarece que os geógrafos do IBGE enfatizavam uma combinação de conhecimentos a partir do uso da Matemática, Estatística, e noções de computação; dessa forma, utilizavam certas linguagens de programação, como a Fortran<sup>42</sup> Basic e PL1, que também eram empregues nos centros de computação das universidades.

Roberto Lobato Corrêa e Vanda Lojkasek, em “Uma definição estatística da hierarquia urbana”, mencionam que “para o cálculo do desvio-padrão e do coeficiente de ocorrência comum, um "minicomputador" OLIVETTI PROGRAMA 101 é capaz de realizá-los num espaço de tempo muito curto” (CORRÊA E LOJKASEK, 1972, p. 3).

O P101 era uma máquina de calcular (Fig. 46), sendo a primeira calculadora eletrônica do mundo. Como era um aparato completamente novo e bem compacto, em comparação com os computadores da época que ocupavam uma sala inteira, também ficou reconhecido como o primeiro computador portátil, e por isso foi chamado de “minicomputador” (PIRES, 2013). Através da inserção de um cartão magnético, podia-se executar um programa em poucos

---

<sup>42</sup>A linguagem Fortran ainda hoje é utilizada, desde sua criação foi mais destinada em aplicações científicas, devido à rapidez que os programas elaborados apresentam. Inúmeros livros sobre a linguagem FORTRAN foram encontrados na biblioteca do IBGE.

segundos, como foi mencionado pelos autores. Posto isso, foi através do P101 que muitos cálculos foram realizados.

**Figura 46 - Olivetti, Programa 101**



Fonte: Pires, 2013

Já no artigo “O modelo de Von Thunen: uma discussão”, de Olindina Vianna Mesquita, tem-se explícita a ampla utilização do programa Taxin para o desenvolvimento metodológico do trabalho. Segundo a autora, a utilização desse programa “permitiu a obtenção de um índice de expressão composta das variáveis definidoras da intensidade da agricultura” (1978, p. 110).

A utilização do programa Taxin era justamente um dos propósitos fixados inicialmente na fase operacional da pesquisa. Para Mesquita, o programa Taxin possibilita enunciar, em forma numérica, a expressão total do conjunto das variáveis selecionadas.

Outros *softwares* referidos são relacionados ao geoprocessamento. Lindgren; Barbosa e Petterle (1976) mencionam a utilização do programa SYMAP (Syna Graphic Computer Mapping, 1970) para a obtenção de um mapa “que representa a distribuição espacial da densidade populacional no Município do Rio de Janeiro, utilizando-se os dados do Censo de 1970” (1976, p. 94).

O SYMAP e o SYNWU, segundo Almeida, “mapeavam superfícies pré-determinadas, onde eram plotados dados específicos. Foram muito testadas em áreas urbanas, com seus respectivos valores da terra (preços do m<sup>2</sup> de terreno ou valor do imposto territorial urbano” (2000, p. 195). Faissol (1989) aponta que ambos eram softwares de produção de mapas na

impressora do computador, destinados a elaboração de mapas de isolinhas e coropletas, adquiridos no Laboratório para Computer Graphics de Harvard, onde Brian Berry se tornou diretor, após ter deixado a Universidade de Chicago.

Portanto, as representações (geo)gráficas encontradas na RBG, entre os anos de 1970 e 1978, constituem-se como desdobramentos das mudanças teóricas, metodológicas e tecnológicas perpassadas pela geografia brasileira a partir do final dos anos 1960 e durante a década dos anos 1970. Desse modo, as representações foram aqui cruciais para um maior entendimento do movimento quantitativo no país, sendo que por meio delas foram identificadas técnicas, métodos e formulações teóricas incorporadas pela geografia brasileira nesse período.

Entretanto, viu-se que o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no Brasil e a conseguinte elaboração de suas representações gráficas iniciou-se de modo deficitário do ponto de vista tecnológico, haja vista a limitação do acesso aos equipamentos capazes de processar e tratar dados a partir das novas técnicas e métodos quantitativos.

Isto porque se tratava de métodos e técnicas computacionais, e daí uma série de pré-condições se fizeram necessárias. Por um lado, toda uma aquisição tecnológica, sendo computadores, programas/*softwares* e também fitas magnéticas e instalação de algoritmos. E por outro, o próprio processo de ensino e aprendizado, tanto do manuseio desses objetos tecnológicos, quanto da aplicação dessas novas técnicas.

Entretanto, vimos que esses problemas começaram a ser contornados, timidamente, quando programas foram instalados nos computadores da PUC-Rio na metade dos anos 1968, não sendo mais necessário mandar até Nottingham, na Inglaterra, contando ainda com a ampla ajuda do professor Nelson do Valle. Posteriormente, os computadores e os programas do IBGE também passam a ficar à disposição dos geógrafos a partir do ano de 1969, dando início a uma grande produção de trabalhos com base em métodos quantitativos no instituto. Sendo também muito importante a vinda de professores estrangeiros e os cursos sobre métodos quantitativos ministrados nas universidades e no próprio IBGE neste processo.

Logo, contando ainda com grandes equipes de técnicos e estagiários, além de setores como os de informática e cartografia, foi visto que o IBGE passa a ser mencionado nos artigos como um local em que foi possível executar os novos métodos e as técnicas quantitativas, assim como a obtenção de ajuda. Bastasse isso, vale destacar que o instituto ainda tinha como vantagem a posse do maior banco de dados do país, assim os geógrafos do IBGE possuíam, facilmente, o acesso aos mais variados dados e seus tratamentos estatísticos. Logo, o IBGE passa a ser uma referência para a Geografia Quantitativa no Brasil.

Por isso, vale retomar uma importante consideração feita por Roberto de Almeida em relação ao desenvolvimento da Geografia Quantitativa no Brasil, e a importância dos computadores e o acesso a programas e dados neste processo. O autor diz que

Foi necessário entender também que, o que chamávamos de Geografia Quantitativa na década de 70, só foi devidamente absorvida pela Geografia brasileira, via democratização do uso dos computadores pessoais, cada vez mais poderosos e baratos, ocorrida na década de 90, em comparação com os computadores de grande porte que eram utilizados por uma minoria nos anos 70. Programas de mapeamento automatizado, correlacionados com imagens de sensores remotos e bancos de dados, situados em sites que podem ser acessados via Internet, democratizaram a verdadeira Geografia Quantitativa e tiraram o estigma que a caracterizou em tempos passados (ALMEIDA, 2000, p. 111).

Logo, é importante enfatizar que não pretendemos aqui qualificar e reduzir o movimento quantitativo a uma mera transformação no instrumental técnico do qual dispunha a geografia, como apontou Lamego (2010). Mas sim, considera-se evidentes a importância e o peso desse instrumental técnico para o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no país, haja vista que o que foi propagado pelo movimento quantitativo foram técnicas e métodos computacionais, que, como foi visto, desdobraram-se em um amplo, qualificado e variado conjunto de representações (geo)gráficas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho, foi visto como as mudanças teóricas e metodológicas da Geografia Quantitativa participaram nos modos de representação da ciência geográfica. Sendo um movimento iniciado nas universidades anglo-saxãs nas décadas de 50 e 60, cujas ideias e as abordagens foram voltadas para a consolidação da geografia como um campo disciplinar do conhecimento científico moderno.

No Brasil, o Departamento de Geografia do IBGE foi um importante centro para o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no país, e foi na chamada Revista Brasileira de Geografia (RBG) que se materializou a publicação de muitos dos estudos elaborados, sobretudo os lançamentos da década de 1970.

Ocorre que, desde as primeiras publicações da RBG (1939), é perceptível um amplo uso de imagens, como mapas, plantas, desenhos, perfis, blocos diagramas e fotografias de diferentes processos, dinâmicas, povos e lugares. Até meados dos anos 1960 essas imagens vinculam-se à geografia regional, que muito valorizou a pesquisa de campo, a observação e a descrição de paisagens.

Enquanto os gráficos, as tabelas e os mapas disseminados no periódico após o congresso da UGI em 1956, no Rio de Janeiro, associam-se ao maior uso de procedimentos estatísticos, cartográficos e de discussões econômicas nas investigações da geografia brasileira.

Já as representações (geo)gráficas que surgem na RBG nos anos 1970 resultam da incorporação e do desenvolvimento da Geografia Quantitativa no Brasil, e fazem parte de um distinto contexto e por isso não aparecem anteriormente na revista.

Modelos, gráficos de Curva de Lorenz e de análise fatorial, dendrogramas, matrizes e demais representações (geo)gráficas, elencadas neste trabalho, estão associadas a uma geografia que, nesse período, buscou um maior rigor metodológico, a formulação de enunciados comprováveis e a aplicação de procedimentos científicos ditos como de maximização da precisão; uma geografia que almejou explicações capazes de identificar e prever organizações espaciais.

Para isso, incorporou métodos, técnicas estatísticas e matemáticas e, por conseguinte, o uso de específicos programas computacionais capazes de executá-las; mudança que, como visto, acabou desdobrando um amplo, qualificado e variado conjunto de representações (geo)gráficas.

Muitas das técnicas quantitativas que foram incorporadas pela geografia brasileira,

como a curva de Lorenz, a análise fatorial, o índice de Gini e a análise de agrupamento, envolveram a elaboração de uma representação gráfica, já que resultados, hipóteses e indagações ocorriam através da observação e reelaboração dessas representações, principalmente as que possibilitavam trabalhar com uma grande massa de dados e áreas de estudo, como as análises fatorial e de agrupamento.

Muitas representações gráficas, portanto, tornaram visíveis e identificáveis o padrão e o arranjo dos dados sobre os fenômenos estudados. Isto é, possuíam um caráter indicativo, pois a partir delas se pensou uma série de fatores e, por isso, é notória a existência de representações gráficas que foram apresentadas com centralidade e resultado da pesquisa.

Conjuntamente, é possível identificar representações que também exerceram uma função de síntese, pois compilaram, organizaram, agruparam e permitiram dispor visualmente todos os aspectos estudados, e como estes se fizeram presentes em diferentes áreas.

Posto isso, o uso dos computadores é bastante mencionado nos artigos, eles são citados como as ferramentas que permitiram a aplicação das técnicas. Para Nelson Silva, muitas das técnicas quantitativas que estavam sendo utilizadas pelas ciências, de modo geral, no Brasil, neste período, existiam desde o início do século XX, colocando-se como algo já muito consolidado, e

O que mudou realmente foi a acessibilidade, que permitiu você avançar mais rapidamente nos conteúdos. Sem ter que precisar fazer tudo à mão, se tornou fácil fazer. E, sobretudo, a questão gráfica, a computação gráfica permitiu a identificação de padrões. A análise de dados é a identificação de padrão (*patternrecognition*). Você olha e identifica um padrão. Você lê aquele padrão assim como um médico lê uma radiografia. A computação também teve avanços imensos nessa parte gráfica, que permitiu o desenvolvimento da análise visual, do reconhecimento de padrões. Acho que isso foi fundamental (SILVA, 2018, p.264).

Desse modo, a observação e a análise visual dos dados que passaram por adequados métodos quantitativos são processos que levam ao conhecimento do que se encontra implícito, à observação e à análise que conduzem a hipóteses, novas reflexões e re-elaborações teóricas.

Esse é o processo que de certa forma envolveu as representações (geo)gráficas aqui estudadas. E por isso se fazem presentes nos artigos, pois a partir delas se pensou uma série de elementos, resultados e pressupostos sobre os fenômenos nesses estudos.

Assim, as representações se constituíram como dispositivos de inscrição, compuseram os artigos, estiveram inseridas dentro dos enunciados científicos, tornaram-se estruturas que possibilitaram uma exposição visual dentro dos argumentos do texto (LATOURE, 2011).

Mais do que isso, a elaboração dessas representações, suas bases técnicas e tecnológicas buscavam se sobrepor às formas anteriores, uma vez que foram consideradas mais rigorosas, enfatizando o que proporcionava bases para formulações e hipóteses verificáveis, carregando um sentido de exatidão, confiabilidade e sobretudo daquilo que seria entendido como cientificidade.

E para se constituírem como imagens dos artigos científicos da RBG, determinadas condições de produção, manuseio, aprendizado e de técnicas tiveram que ser perpassadas para que fossem elaboradas e, por isso, são provenientes de processos transcorridos no Departamento de Geografia do IBGE e de algumas universidades no país.

Desse modo, foi visto que o desenvolvimento da Geografia Quantitativa no Brasil, e a conseguinte elaboração de suas representações gráficas, iniciaram, de modo deficitário, do ponto de vista tecnológico, em decorrência da limitação do acesso aos equipamentos capazes de processar e tratar dados a partir das novas técnicas e métodos quantitativos.

Tanto que as primeiras experiências tiveram que ser realizadas no computador da Universidade de Nottingham, na Inglaterra, e posteriormente na PUC-Rio, até que na passagem dos anos 1969 para os anos 1970 os geógrafos do IBGE efetivamente puderam contar com novos computadores, programas e fitas magnéticas necessárias para o processamento de dados a partir dos métodos quantitativos e conseqüentemente a elaboração de representações gráficas.

Após as dificuldades instrumentais terem sido sanadas no IBGE e seus geógrafos familiarizados com os procedimentos, o instituto se tornou uma referência para a Geografia Quantitativa no Brasil, tanto em relação ao apoio material quanto ao intelectual. Passou a ser citado como o local em que foi possível executar os novos métodos e as técnicas quantitativas, assim como a obtenção de ajuda, uma vez que o instituto, nesse período, também passou a formar grandes equipes de técnicos e estagiários e setores como o de informática e de cartografia.

Nesse processo, também foi evidente o auxílio dos professores estrangeiros que ao Brasil vieram nesse período, pois apresentaram pessoalmente as teorias e os métodos quantitativos; trouxeram livros, manuais, instalaram algoritmos e programas nos computadores não só do IBGE, mas também nos da PUC-Rio e da UFRJ; ministraram cursos e palestras, assim como desenvolveram estudos juntamente com geógrafos brasileiros.

Entretanto, foram identificadas não somente representações provenientes da aplicação de métodos e técnicas quantitativas, mas também oriundas de formulações teóricas. Dessa

forma, as representações (geo)gráficas publicadas na RBG (1970/1978) foram englobadas em dois grandes grupos.

O primeiro grupo contendo as representações decorrentes de desdobramentos empíricos, resultantes de pesquisas que buscaram testar e explorar as possibilidades dos métodos e das técnicas em grande parte no território nacional.

E o segundo grupo contendo as representações de um plano teórico e epistêmico da própria perspectiva da Geografia Quantitativa, aparecendo como uma forma de subsídio para o fortalecimento e a consolidação das novas tendências dentro do campo da ciência geográfica.

Nesse conjunto de representações (geo)gráficas aqui estudadas, destacaram-se os gráficos de análise fatorial, pois estão presentes na maior parte dos artigos publicados na RBG (1970/1978) considerados nesta pesquisa. Sendo assim, foi a representação mais utilizada, como pode ser visto no Quadro 4 abaixo, seguida dos modelos teóricos de diferentes autores e os dendrogramas de análise de agrupamento.

**Quadro 4 - Relação entre as representações (geo)gráficas e o número de artigos**

Representações (geo)gráficas	Número de artigos
Gráfico de análise fatorial	12
Modelos (teóricos)	9
Dendrograma	8
Modelos (matemáticos)	6
Gráfico de Curva de Lorenz	4
Gráfico de cálculos estatístico-matemáticos	4
Esquema	4
Diagrama	3
Gráfico de índices/coeficientes	2
Grafos	2
Isodapana	1
Quadrante	1
Matriz	1
Polígono fonicular	1

Fonte: elaborado pela autora

Dos doze artigos que utilizaram gráficos de análise fatorial, nove abarcaram gráficos de análise fatorial sobre as cidades brasileiras, colocando-se como representações que alocaram funções, redes, tamanho e hierarquia de cidades. Muitos estabeleceram a classificação de centros e dispuseram as áreas de influência, predominando dados econômicos, industriais, de tamanho e quantidade de comércio, serviços, acessibilidade e transporte como os escores fatoriais para a análise dessas cidades estudadas.

Posto que a análise fatorial foi a primeira técnica apresentada tanto por Brian Berry, em 1967, quanto por Peter Cole, em 1968, aos geógrafos do IBGE. E quando ocorreu o contato entre os geógrafos quantitativos do IBGE e os de Rio Claro, a análise fatorial foi novamente a técnica ensinada entre os geógrafos brasileiros, assim como nas universidades no país.

Com efeito, a análise fatorial foi a técnica mais empregada e discutida no grupo de artigos aqui estudados, correspondendo a mais de um terço deles (12/33), mostrando-se como item comum nos artigos a sua apresentação como uma técnica que estava sendo utilizada por todo o campo da geografia ao redor do mundo, principalmente por autores como Brian Berry.

Os autores que publicaram na RBG pretendiam, por meio dos gráficos de análise fatorial, reconhecer e estabelecer hierarquização, subordinação e delimitação de centros urbanos, áreas de influência e funções centrais. Procuraram identificar padrões de crescimento e expansão dessas áreas urbanas, assim como os fatores determinantes para a localização dos centros. Isto é, apesar de ser considerada uma técnica abrangente, com muitas possibilidades de estudos, a análise fatorial foi amplamente aplicada nas pesquisas urbanas. Havendo, portanto, o predomínio de gráficos de análise fatorial sobre as cidades brasileiras no conjunto de representações encontradas na RBG (1970/1978).

Posto que o crescimento metropolitano, a ampliação e a articulação das redes urbanas no país, o êxodo rural e o aumento vertiginoso da população nas cidades incidiram um enfoque dos estudos geográficos do IBGE nas diversas dimensões do sistema urbano brasileiro, principalmente a partir da segunda metade dos anos 1960. Soma-se, ainda, o crescimento da importância dos estudos urbanos e industriais nos programas de planejamento do Estado e conseqüentemente as solicitações feitas ao IBGE em torno da produção de uma análise da estrutura urbana no país.

Esse cenário resultou na criação do GAM, um grupo que conteve praticamente quase todos os geógrafos do IBGE que aderiram à Geografia Quantitativa, uma vez que os objetivos deste GAM eram, justamente, a delimitação e o estudo das áreas metropolitanas no país.

Nesse contexto, os métodos e as técnicas quantitativas foram empregadas centralmente nos estudos urbanos, e logo a urbanização foi a discussão central abarcada nas representações (geo)gráficas dos geógrafos quantitativos que publicaram na RBG entre os anos 1970 e 1978, sobretudo os geógrafos do IBGE.

Com isso, observamos que nesse período houve uma ampliação do uso de computadores e programas/*softwares* especializados nos estudos geográficos, e isso acabou por possibilitar a utilização, a rodagem e o reemprego de dados em modelos estatísticos e de simulação, bem

como permitiu o manejo de variáveis que interferem na configuração do espaço, resultando na composição de diferentes e variadas representações gráficas.

Além do avanço tecnológico, a ênfase dada pela Geografia Quantitativa em organização, localização, distribuição e regularidade de fenômenos espaciais fez incidir uma aproximação com a geometria e, logo, com uma linguagem baseada em figuras geométricas a fim de identificar redes, hierarquias, movimentos e superfícies para as quais os processos espaciais estavam se dirigindo.

A adoção de modelos como instrumento de análise, baseado principalmente na abordagem sistêmica, também repercutiu numa difusão de representações gráficas nos estudos de Geografia Quantitativa, desenvolvidos desde modelos matemáticos a modelos conceituais.

Do mesmo modo, muitas técnicas, métodos matemáticos e estatísticos que passaram a ser utilizados na Geografia Quantitativa envolviam e relacionavam-se com a construção de representações gráficas, muitas delas na qualidade de processos gráficos, como a teoria dos grafos, as isodapanas e o polígono funicular, que são justamente métodos gráficos utilizados para cálculos de localização industrial.

Destacam-se conjuntamente as representações vinculadas às teorias de localização e de difusão espacial nas obras dos geógrafos quantitativos, que muito retomaram as formulações e modelos de autores como Von Thünen, Alfred Weber, Walter Christaller e Torsten Hagerstrand.

Dessa maneira, as representações (geo)gráficas advindas a partir do estabelecimento da Geografia Quantitativa estiveram relacionadas aos desdobramentos dos esforços realizados pelos geógrafos no processo de adequação e entendimento do conhecimento científico para a Geografia.

Atualmente, a relação entre a Geografia Quantitativa e suas representações (geo)gráficas ocorre pelos avanços dos sistemas de informação geográfica (GIS), pois são ferramentas tecnológicas que dispõem de representações computacionais baseadas nos conceitos e princípios que, em alguma medida, já eram compactuados pela Geografia Quantitativa (CÂMARA; MONTEIRO E MEDEIROS, 2001). Os primeiros GIS se popularizaram em meados da década de 1970, dando um grande impulso à Geografia Quantitativa, que já havia proporcionado a incorporação do computador como ferramenta de análise nos estudos geográficos (Idem, 2001).

De todo modo, o presente estudo discutiu o movimento quantitativo na geografia, considerando as representações (geo)gráficas por ela veiculadas. Assim se deu por se entender que o levantamento e a investigação documental (seja de dados, depoimentos, escritos e

representações) do próprio material elaborado no período estudado fornecem subsídios genuínos para uma maior compreensão da teoria e da História do Pensamento Geográfico brasileiro. Da mesma forma também ocorre com a superação de equívocos e ambiguidades existentes e novas aberturas em torno das narrativas e dos discursos da geografia como campo disciplinar do conhecimento científico.

Sendo assim, a partir desta pesquisa, foi visto como as representações (geo)gráficas surgidas na Geografia Quantitativa são potentes instrumentos técnicos e analíticos para os estudos dos fenômenos espaciais. E por terem sido tão invisibilizadas e esquecidas pela disciplina, entendemos que são pertinentes as discussões realizadas em torno desses significativos instrumentos utilizados no trato das questões da ciência geográfica, que aqui se buscou contribuir para um maior entendimento desse importante período da História do Pensamento Geográfico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Maurício Amat. O estudo geográfico da cidade no Brasil: evolução e avaliação-contribuição à história do pensamento geográfico brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, n.56, p.112-122, 1994.

\_\_\_\_\_. Entrevista com o Professor Maurício de Almeida Abreu. **Geosul**. v.21, n.41, p.193-225, 2006.

ADAS, Melhem. Geografia e tecnoburocracia. **Boletim Paulista de Geografia**, n. 53, p.61-80, 1977.

ALMEIDA, Roberto Schmidt de. **A geografia e os geógrafos do IBGE no período de 1938-1998**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Instituto de Geociências, UFRJ, 714p, 2000.

\_\_\_\_\_. O pensamento geográfico do IBGE no contexto do planejamento estatal brasileiro. In: MARTINS, R. A.; MARTINS, L. A. C. P.; SILVA, C. C.; FERREIRA, J. M. H. (Eds.). **Filosofia e história da ciência no cone sul: 3º encontro**. Campinas: AFHIC. p. 410-415, 2004.

ANDRADE, Manuel Correia. **Geografia, Ciência da Sociedade**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 246 p., 2008.

ANGOTTI-SALGUEIRO, Heliana. A construção de representações nacionais: os desenhos de Percy Lau na Revista Brasileira de Geografia e outras "visões iconográficas" do Brasil moderno. **Anais do museu paulista: história e cultura material**, v. 13, n. 2, p. 21-72, 2005.

BAILLY, Antoine. La Geografía, imagen del mundo. In: BALLESTEROS (coord). **Métodos y técnicas cualitativas em geografia social**. Barcelona: Oikos-tau, p. 27-31, 1998.

BAILLY, Antoine; BÉGUIN, Hubert. Chronique de science régionale 1989-1990. **L'Espace géographique**, v. 21, n. 2, p. 119-122, 1992.

BARCELOS, Sâmea Silva de Melo. **A geografia urbana na Revista Brasileira de Geografia (1939-1995)**. 171p. Dissertação (Mestrado em Geografia)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Rio de Janeiro. 2010.

BARNES, Trevor John. *Geographical Intelligence: American geographers and Research and Analysis in the Office of Strategic Services 1941-1945*. **Journal of Historical Geography**, n. 32, p. 149-168, 2006.

\_\_\_\_\_. *A hundred-year classic: Peter Haggett's Locational Analysis in Human Geography (1965)*. **Geografiska Annaler: Series B, Human Geography**, v. 100, n. 3, p. 294-299, 2018.

BECKER, Bertha K. A Amazônia na estrutura espacial do Brasil. **Revista brasileira de geografia**, v. 36, n. 2, p. 3-36, Abr./Jun.1974.

BERRY, Brian Joe Lobley. Um Paradigma para a Geografia Moderna. **Revista brasileira de geografia**, Rio de Janeiro, v. 34, n.3, p. 3-18, Jul./Set.1972.

BERRY, Brian J. L.; HORTON, Frank E. (orgs.). **Geographic Perspectives on Urban Systems**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall Inc., 1970. 564 p.

BOMFIM, Paulo Alberto de Albuquerque. **A ostentação estatística** (um projeto geopolítico para o território nacional: estado e planejamento no período pós-64). Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP, 2007, 377p.

BRAY, Silvio Carlos. A geografia em Rio Claro-São Paulo: a trajetória de uma escola. In Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina. São Paulo, p. 2344 -2364. 2005.

BUNGE, William. Theoretical geography. **Lunds Studies in Geography**, Series C, 2nd edition augmentée (1ère edition: 1962), 1966.

BURTON, Ian. A Revolução Quantitativa e a Geografia Teorética. Traduzido por Arnaldo Viriato de Medeiros, **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, 63-84, 1971.

CAMARGO, Alexandre de Paiva Rio. A Revista Brasileira de Geografia e a Organização do Campo Geográfico no Brasil (1939-1980). **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 23-39, 2009.

CAMARGO, José Carlos Godoy; REIS JÚNIOR., Dante Flávio da Costa. Considerações a respeito da geografia neopositivista no Brasil. **Geografia (Rio Claro)**, v. 29, p. 355-382, 2004.

CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira; MEDEIROS, JS de. Fundamentos epistemológicos da ciência da geoinformação. In: CÂMARA, G.; DAVIS JR, C. A.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). **Introdução a ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2014, 2001.

CAPEL, Horacio. **Filosofia y Ciencia en la Geografía Contemporánea**. Barcelona: Barcanova, 1981.

CAPEL, Horacio; URTEAGA, Luis. **Las Nuevas Geografías. Salvat Ediciones Generales**, S. A. Barcelona, España, 1984.

CERON, A. O.; DINIZ, J. A. F. Tipologia da agricultura – questões metodológicas e problemas de aplicação no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 41-71, Jul./Set. 1970.

CÉSAR, Tamires Regina Aguiar de Oliveira; PINTO, Vagner André Moraes. Relações de gênero e a Revista Brasileira de Geografia: expressões da tradição geográfica nacional (1939-2005). **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 366-379, 2018

CHORLEY, Richard J. *Geography and analogue theory*. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 54, n. 1, p. 127-137, 1964.

\_\_\_\_\_.; HAGGETT, Peter. **Models in geography**. 1967.

CHRISTOFOLETTI, Antônio; NETO, Antônio G. Pires. "Morfometria planimétrica das praias entre santos e sao sebastiao (SP). **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 37, n.4, p. 110-123, Out./Dez. 1975

\_\_\_\_\_. As perspectivas dos estudos geográficos. In: **Perspectivas da Geografia**. 2ª ed. São Paulo: DIFEL, 1985.

\_\_\_\_\_. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

CLAVAL, Paul. **História da geografia**. Lisboa (Portugal), ed.70, 2006.

\_\_\_\_\_. O papel do trabalho de campo na geografia, das epistemologias da curiosidade às do desejo. *Confins*. **Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasilera de geografia**, n. 17, 2013.

COLE, John P. Coler; FAISSOL, Speridião; McCULLAGH, Michael. Projeção da População do Brasil: Aplicação do método cadeia de Markov. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n.4, p. 173-208, Out./Dez. 1970.

CÔRREA, Roberto Lobato; LOJKASEK, V. S. Uma definição estatística da hierarquia urbana. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, p. 154-171, Jul./Set. 1972.

\_\_\_\_\_. Representações (Geo)gráficas: notas e exemplos. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, v. 62, n. 1, p. 03-12, Jan./Jun. 2017.

\_\_\_\_\_. *Geographic perspectives on urban systems*: um capítulo da história da geografia urbana. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 64, n. 2, p. 37-41, 2019.

COSTA, Ramonaval. A. Considerações metodológicas sobre as medidas de desigualdades.(*Considérations méthodologiques sur les mesures des inégalités*). **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 99-134, 1977.

D'ASSUNÇÃO, Lara. As expedições como método de pesquisa geográfica e o papel da fotografia nas expedições patrocinadas pelo IBGE. In: XVIII Encontro Nacional da ANPEGE (ENANPEGE), 2019, São Paulo. XVIII ENAPEGE - A Geografia Brasileira na ciência mundo: produção , circulação e apropriação do conhecimento, 2019.

DAVIES, R. L. Modelos Estruturais Da Distribuição Varejista - Analogias Com Teorias De Povoamento e de Utilização de Terra Urbana. **Revista Brasileira De Geografia**, Rio De Janeiro, v. 38, n.4, p. 143-169, Out./Dez. 1976.

\_\_\_\_\_. A linguagem fotográfica como método científico do IBGE: uma análise da Revista Brasileira de Geografia (1939-1968). In: 17º Seminário Nacional de História da Ciência e Tecnologia, 2020, (online). 17º Seminário Nacional de História da Ciência e Tecnologia, 2020.

DAVIES, Wayne Kenneth David. *The conceptual revolution in geography*. 1972.

DAVIES, R. L. Modelos estruturais da distribuição varejista - Analogias com teorias de povoamento e de utilização de terra urbana. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro. v. 38, n. 4, p.143-169, Out./Dez. 1976.

DAVIDOVICH, Fany Rachel. Funções urbanas no Nordeste. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro. v.40, n. 2, p. 142-191, Abr./Jun. 1978.

DE MATOS, Guilherme Morávia Soares de. **O Modelo de Von Thünen: Um Aplicativo Computacional**. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. 2005.

DEMERRITT, David; WAINWRIGHT, John. *Models, Modelling, and Geography*. In: CASTREE, N. et al. editors. *Questioning Geography: fundamental debates Oxford*, Blackwell publishing, 2005. p. 206-225.

DAOU, Ana Maria. Tipos e aspectos do Brasil: imagens e imagem do Brasil. Paisagem, imaginário e espaço, p. 135-162, 2001.

DINIZ, José Alexandre Felizola.; OLIVEIRA, Lucia Helena Baptista. O emprego de modelos na análise da distribuição da terra e das categorias dimensionais de estabelecimentos agrícolas no leste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 1, p. 123-140, Jan./Mar. 1971

\_\_\_\_\_. Entrevista com o Professor José Alexandre Filizzola Diniz. **Geosul**, v.19, n.37, jan./jun, p. 215-231, 2004.

DOORNKAMP, John Charles; KING, Cuchlaine AM. **Numerical analysis in geomorphology: an introduction**. Hodder Education, 1971.

DUARTE, Aluizio Capdeville. Hierarquia de localidades centrais subpovoadas: o caso de Rondônia em áreas Subpovoadas: o Caso de Rondônia. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 39 n. 2, Abr./Mar.1977.

EVANGELISTA, Helio de Araujo. O XVIII Congresso Internacional da União Geográfica Internacional–UGI (Rio de Janeiro, 1956). **Revista Geo-paisagem**. v. 5, n.5, p. 1-28, 2004.

FAISSOL, Speridião. As grandes cidades brasileiras. Dimensões básicas de diferenciação e relações com o desenvolvimento econômico. Um estudo de análise fatorial. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 32, n. 4, p. 87-130, Out./Dez. 1970.

\_\_\_\_\_. Teoria e quantificação na Geografia. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, n.1, ano 40, Jan./mar.1972.

\_\_\_\_\_. Geografia Quantitativa no Brasil: como foi e o que foi?. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 51, n.4, p. 21- 52, Out./Dez. 1989.

\_\_\_\_\_. Cinquenta anos de Geografia. Entrevista com o Professor Speridião Faissol (conduzida por Helion Póvoa Neto e João Rua) **GeoUerj**, n.1, p. 55-70, 1997.

FERREIRA, Ignez C. B.; PAVIANI, Aldo. As correntes migratórias para o Distrito Federal. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 3, p. 133-162, 1973.

FRIEDMANN, John. Entrevista com John Friedmann. **Risco-Revista de Pesquisa em Arquitetura e Urbanismo**, v. 14, n. 2, p. 82-89, 2016.

GALVÃO, M. V. ; FAISSOL, S. “A revolução quantitativa na geografia e seus reflexos no Brasil”. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro: IBGE, v. 32, nº 4, p. 5-23, Out/Dez. 1970.

GEIGER, Pedro Pinchas. Cidades No Nordeste. Aplicação De "Factor Analysis" No Estudo De Cidades Nordestinas. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio De Janeiro, v. 32, n. 4, p. 131-172, Out./Dez. 1970.

\_\_\_\_\_. Renovação da geografia. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.32, n.1, p.67-71, Jan./Mar. 1970

\_\_\_\_\_. Notas autobiográficas e reflexões. **Geosul**, n.17, p.124-150 .1994.

GERARDI, L. H. de O. Entrevista com a Professora Lúcia Helena de Oliveira Gerardi. **Geosul**, Florianópolis, v. 18, n. 36, Jul./Dez., p.175-190. 2003.

GOMES, Paulo César da Costa. **Geografia e Modernidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

\_\_\_\_\_. **Quadros Geográficos**: uma forma de se ver, uma forma de pensar. Rio de Janeiro. 1.ed. Bertrand, 2017.

\_\_\_\_\_; RIBEIRO, Leticia Parente. A produção de imagens para a pesquisa em Geografia. **Espaço e Cultura**, n. 33, p. 27-42, 2013.

GREGORY, Derek. **Recollections of a Revolution: Geography as Spatial Science**. Macmillan International Higher Education, 1984.

\_\_\_\_\_. Ideología: ciencia y geografía humana. Barcelona: ed. Oikos-Tau, 1984.

GUSMÃO, Rivaldo Pinto de. Estudo da Organização Agrária da Região Sul através de uma Análise Fatorial. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 36, n. 1, p. 33-52, Jan./Mar.1974.

HÄGERSTRAND, Torsten. ¿ Qué hay acerca de las personas en la ciencia regional?. 1991.

\_\_\_\_\_. A propagação de ondas de inovação. **Boletim Campineiro de Geografia**, v. 3, n. 2, p. 348-368, 2013.

HAGGETT, Peter. **Locational analysis in human geography**. New York, St. Martin's Press,1966.

\_\_\_\_\_; CHORLEY, R J. **Networkanalysis in geography**. Hodder Education, 1969.

\_\_\_\_\_. **Geografía Una Síntesis Moderna**. Tradução: Rosa Ferrer. Barcelona: Ediciones Omega, 1994.

HAMAM, Adma Lima. Location in space: A theoretical approach to economic geography. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.38, n.1, p. 187-199, 1976.

HARVEY, D. **Teorías, leys e modelos en geografía [Explanation in Geography]**. Tradução de Gloria Luna Rodrigo. 1.ed. Madrid: Alianza Editorial, 1983. 500 p.

HOBBSAWM, E. **Era dos extremos: o breve século XX: 1914-1991**. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2003. 598p.

FERREIRA, Marilourdes Lopes. Formação e evolução do IBGE: Depoimento. [02 de outubro de 2003]. Rio de Janeiro: IBGE. Entrevista concedida ao IBGE.

KELLER, Elza Coelho de Souza. Tipos de agricultura no Paraná, uma análise fatorial. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 4, p. 41-86, Out./Dez. 1970.

KOSTROWICKI, Jerzy; HELBURN, Nicholas. **Agricultural Typology--Principles and Methods**. International Geographical Union. Commission for Agricultural Typology. 1966.

LAMEGO, Mariana. **Práticas Representações da Geografia Quantitativa no Brasil: a formação de uma caricatura**. Rio de Janeiro, 2010. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_. O IBGE e a Geografia Quantitativa brasileira: construindo um objeto imaginário. **Terra Brasilis**, vol. n 3. 2014.

LANGENBUCH, Juergen Richard. O Sistema Viário Da Aglomeração Paulistana – Apreciação Geográfica Da Situação Atual. **Revista Brasileira De Geografia**, Rio De Janeiro. n.2, p. 4-38, Out./Dez. 1971.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. Tradução: Ivone C. Benedetti. 2ª ed., São Paulo: Ed. UNESP, 2011. 460p.

IANDRAT, E. Mapa Geológico da Folha De Vitória. **Revista Brasileira De Geografia**, Rio De Janeiro. v. 32, n. 2, p. 120-130, Abr./Jun. 1972.

LIVINGSTONE, D. *The Geographical Tradition*. Oxford UK & Cambridge USA: Blackwell, 1992.

LINDGREN, Ernesto; BARBOSA, Elane Frossard; PETTERLE, Roberto Tavares. Hierarquia de Centros na Cidade do Rio de Janeiro. v. 38, n. 1 **Revista Brasileira De Geografia**, Rio De Janeiro. v. 38. n. 1, p. 83-123, 1976.

LLOYD Peter; PETER, Dicken. *Location in space: a theoretical approach to economic geography*. 1972.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. SP: Atlas, 2003.

MANTELLI, Jussara; SANCHEZ, Miguel César. Técnicas cartográficas em geografia. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 4, n. 4, p. 7-68, 1990.

MARCHAND, Bernard; GEIGER, Pedro Pinchas; STRAUCH, Lourdes ; ONEILL, Maria M.; COELHO, Maria. Subsídios para o estudo do sistema urbano do nordeste: evolução da acessibilidade dos centros urbanos entre 1930 e 1974. **Revista brasileira de geografia**. Rio de Janeiro, v. 38, n. 4, p. 70-105, Out./Dez.1976.

MARQUES, Jorge Soares. Estrutura agrária do Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 33, n.2, p. 137-148, Abr./Jun. 1971.

MARTINELLI, Marcello. **As representações gráficas da geografia**: os mapas temáticos. Edição do Autor/USP, São Paulo, 1999.

MARTINELLI, Marcello. As cartografias e os atlas geográficos escolares. **Revista da ANPEGE**, v. 7, n. 01, p. 251-260, 2011.

MESQUITA, O. V. O Modelo De Von Thünen: Uma Discussão. **Revista Brasileira De Geografia**, Rio De Janeiro. n. 2, p. 60-130, Abr./Jun. 1978.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Ideologias geográficas: espaço, cultura e política no Brasil**. São Paulo: Annablume, 158p., 2005.

MORRIS F. B. A Geografia Social No Rio De Janeiro: 1960. **Revista Brasileira De Geografia**, Rio De Janeiro, v.34, n.1, p. 3- 75, Jan./Mar. 1973.

OLIVEIRA, Beneval de. A Destruição do Cerrado e o Reflorestamento como Meio de Valorização Regional. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 32, n. 1, p. 43-65, Jan./Mar. 1970.

OLIVEIRA, Evangelina Gouveia de. FIGUEIREDO, Adma Hamam de. ALMEIDA, Elisa Maria José de. STRAUCH, Lourdes Manhães de Matos & NATAL, M. C.. A difusão vista através de un prisma. A geografia. (*La diffusion vue à travers un prisme. La géographie*). **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 40, n. 1, p. 83-110, Jan./Mar. 1978.

OLIVEIRA, Livia de. Entrevista com a professora Livia de Oliveira. **Geosul**, Florianópolis, v. 22, n. 43, p. 215-231, 2007.

OLIVEIRA, Maria de Lourdes de .Métodos gráficos e matemáticos para localização de indústrias através de minimização de custos de transportes e adequação à realidade com introdução de novos fatores utilizando um método para avaliação numérica de uma comunidade. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 38, n.1, p 3- 82, 1976.

PEDROSA, Armindo A.; PORCARO, Rosa Maria. O Uso da Análise Fatorial na caracterização geral da área de influência de Presidente Prudente. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 4. p. 113-136, Out./Dez. 1973

RACINE, Jean-Bernard. *Nouvelle frontière pour la recherche géographique*. **Cahiers de géographie du Québec**, v. 13, n. 29, p. 135-168, 1969.

REIS JÚNIOR, Dante Flávio da Costa. Geografia física e “nova geografia” em Antonio Christofolletti. In: Anais do V Simpósio Nacional de Geomorfologia & I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia. Santa Maria, p. 1-15. 2004.

REIS JÚNIOR, D. F. da C. **Cinquenta Chaves**. O físico pelo viés sistêmico, o Humano nas mesmas vestes... e uma Ilustração Doméstica: O Molde (Neo) Positivista examinado em textos de Antonio Cristofolletti. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências,Unicamp, 2007, 448p.

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA (RBG). Apresentação. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro: IBGE, v.1, n.1, p.3-6, 1939.

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA (RBG). Editorial. **Revista Brasileira de Geografia**, , Rio de Janeiro: IBGE, v.31, n.1, p. 3-4, 1969.

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA (RBG). Editorial. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro: IBGE, v.32, n.4, p. 3-4, 1970.

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA (RBG). Editorial. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro: IBGE, v.33, n.2, p. 152-153, 1971.

ROCHA, Roberto Vasconcelos M. et al. **Padrões de localização industrial eo planejamento regional**. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 1, p.123-191, Jan./Mar. 1975.

SANT’ANA, M. O Mercado de gás liquefeito de petróleo no Brasil. **Revista Brasileira De Geografia**, Rio de Janeiro. v. 32, n.3, p. 91-130, Jul./Set. 1970.

SANTOS, Milton. Entrevista com o professor Milton Santos. **Geosul**, v. 6, n. 12, p. 170-201, 1991.

SARAIVA, Marcus Vinicius Pereira. **Simulação de crescimento urbano em espaços celulares com uma medida de acessibilidade: método e estudo de caso em cidades do sul do Rio Grande do Sul**. Dissertação. Universidade Federal de Pelotas. 2013.

SCHAEFER, Fred. Excepcionalismo em Geografia: um estudo metodológico. Tradução J. MCPHERSON. **Boletim de Geografia Teórica**, v. 7, n. 13, p. 5-37. 1977.

SHEPPARD, Eric. **Quantitative geography**: representations, practices and possibilities. Paper presented at The Association of American Geographers Annual Meeting, Pittsburg. PA, April 5, 2000.

SILVA, José Borzacchiello da. **França e a escola brasileira de geografia**: verso e reverso. 1, ed. Fortaleza: edições UFC, 2012. 232p.

SILVA, Nelson do Valle. Os métodos quantitativos, por cientistas sociais brasileiros: entrevistas com Nelson do Valle Silva e Jerônimo Muniz. *Sociedade e Estado*, v. 33, p. 251-279, 2018.

TEIXEIRA, Marlene. Pereira de Vasconcelos. A Rede Fluminense De Localidades Centrais. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 3, p. 172-190, Jul./Set. 1972.

\_\_\_\_\_. Padrões de ligações e sistema urbano: uma análise aplicada aos Estados da Guanabara e Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 3, p. 16- 55, Jul./Set. 1975.

UNWIN, Tim. *El lugar de la geografía*. Madrid: Ed. Cátedra, 1995.

VALVERDE, Orlando. A Rodovia Belém-Brasília. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio De Janeiro. v.1, n.1 , p. 185-186, Jan./Mar. 1972.

VIANNA, Marcelo et al. Entre burocratas e especialistas: a formação e o controle do campo da informática no Brasil (1958-1979). 2016.

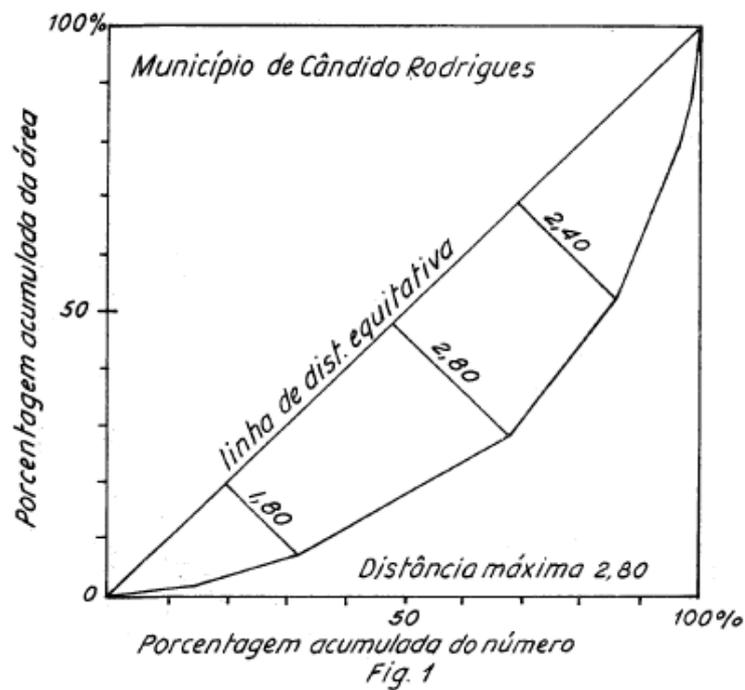
## ANEXO I

## REPRESENTAÇÕES DA GEOGRAFIA QUANTITATIVA RBG (1970-1978)

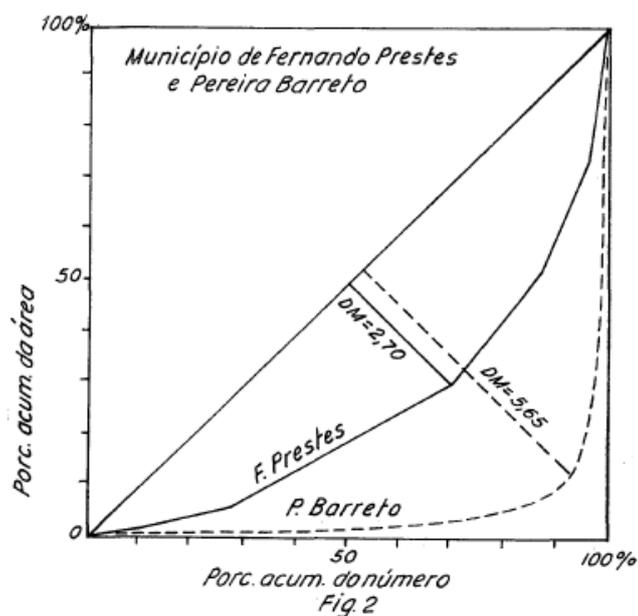
1970 VOL.3

TIPOLOGIA DA AGRICULTURA QUESTÕES METODOLÓGICAS E PROBLEMAS DE  
APLICAÇÃO AO ESTADO DE SÃO PAULO-ANTÔNIO CERON JOSÉ  
ALEXANDRE FELIZOLA DINIZ

1

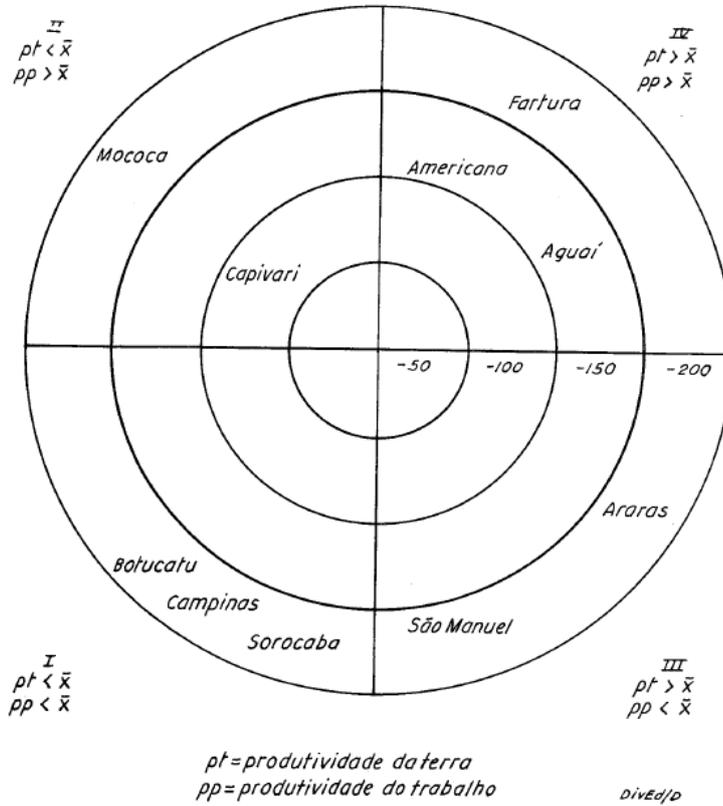


2

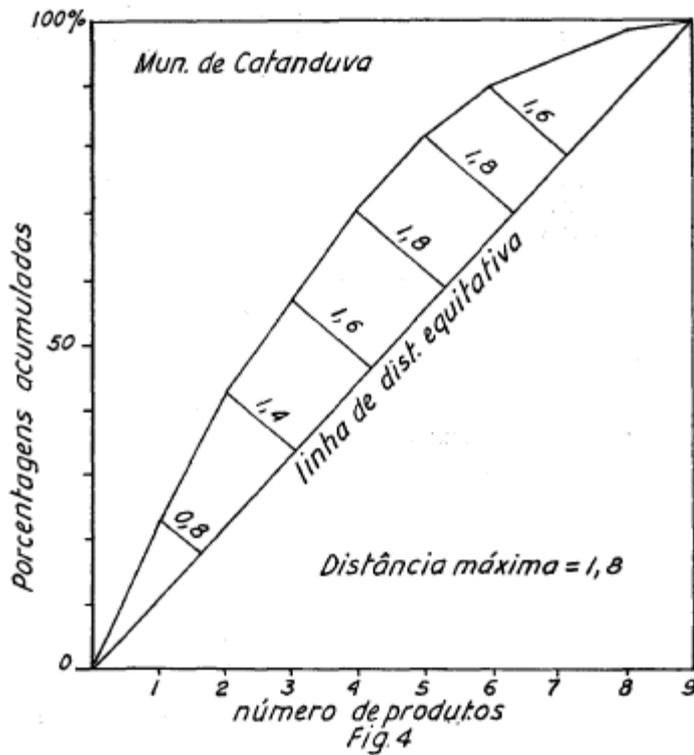


3

CLASSIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS EM FUNÇÃO DAS PRODUTIVIDADES  
Fig.3



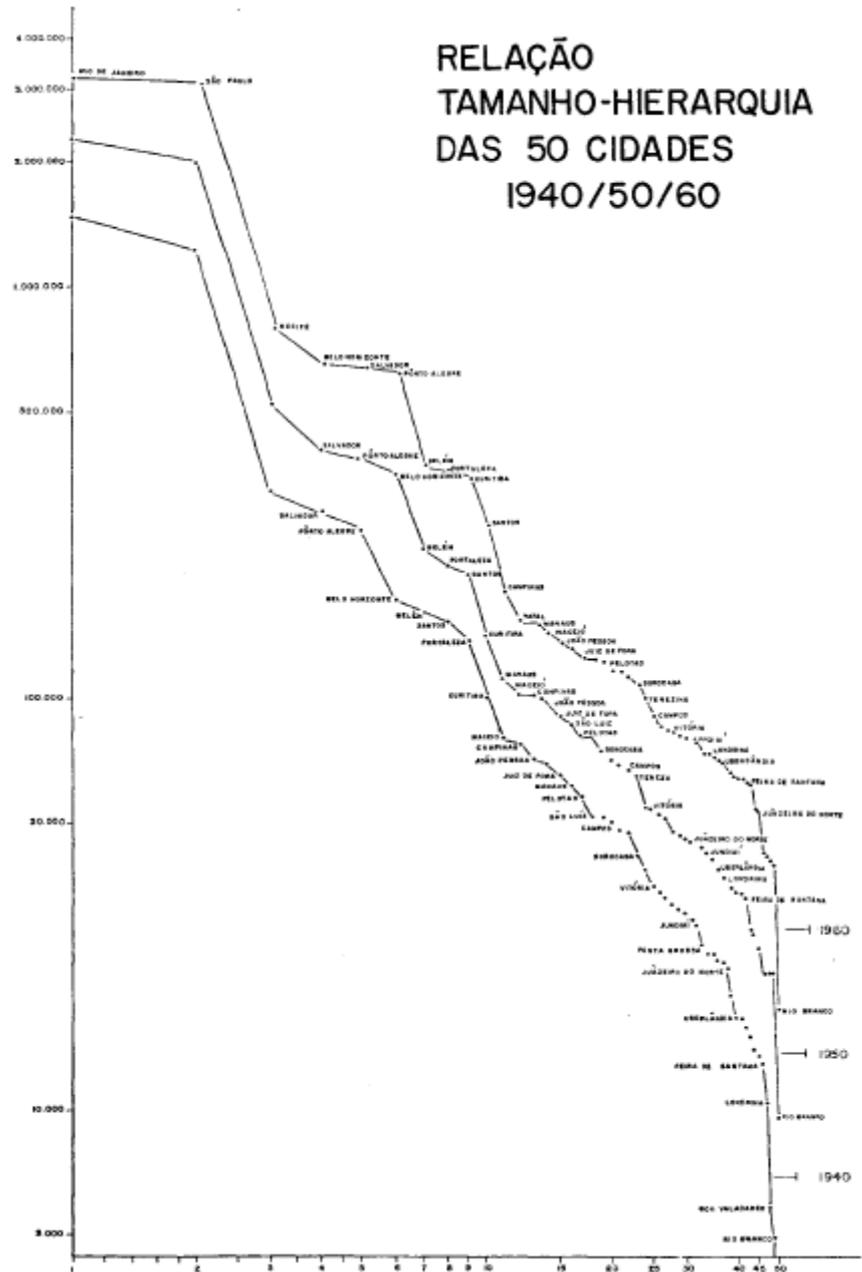
4



1970 VOL. 4

AS GRANDES CIDADES BRASILEIRAS DIMENSÕES BÁSICAS DE DIFERENCIAÇÕES E  
 RELAÇÕES COM O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. UM ESTUDO DE ANÁLISE FATORIAL  
 SPERIDIÃO FAISSOL

5



6

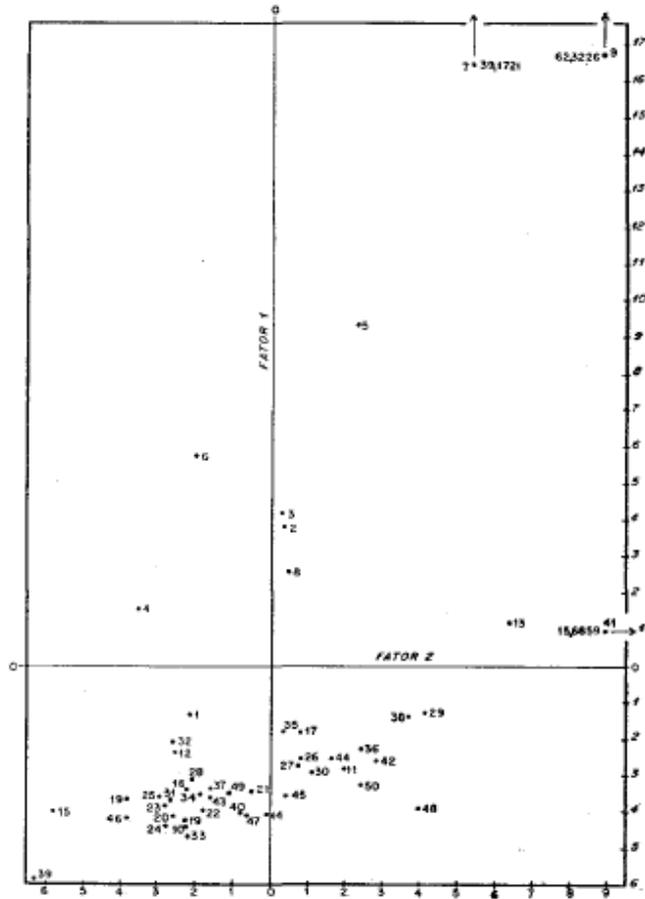
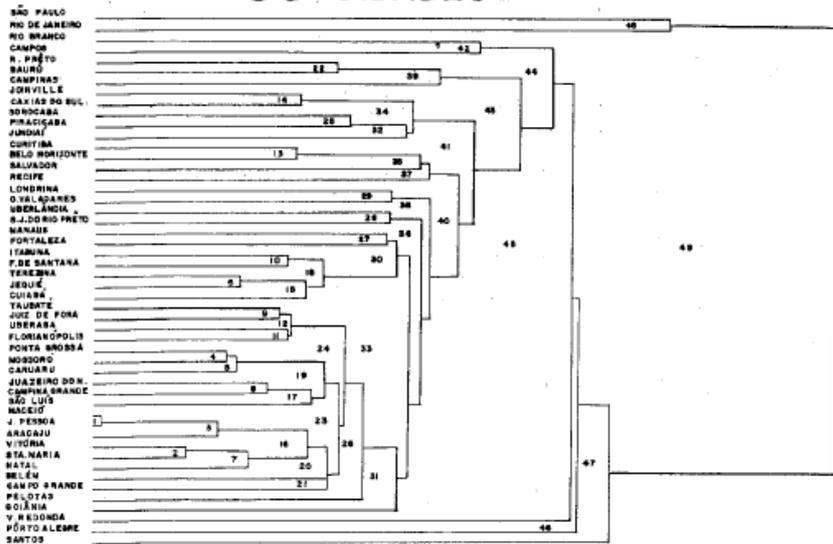


Fig. 2

7

### AGRUPAMENTO DAS 50 CIDADES



1970 VOL. 4

CIDADES DO NORDESTE APLICAÇÃO DE "FACTOR ANALYSIS" NO ESTUDO DE CIDADES  
NORDESTINAS

PEDRO PINCHAS GEIGER

8

ANÁLISE FATORIAL DE CIDADES DO NORDESTE  
"factor analysis"  
PONTOS OBTIDOS PELAS CIDADES  
"factor score"

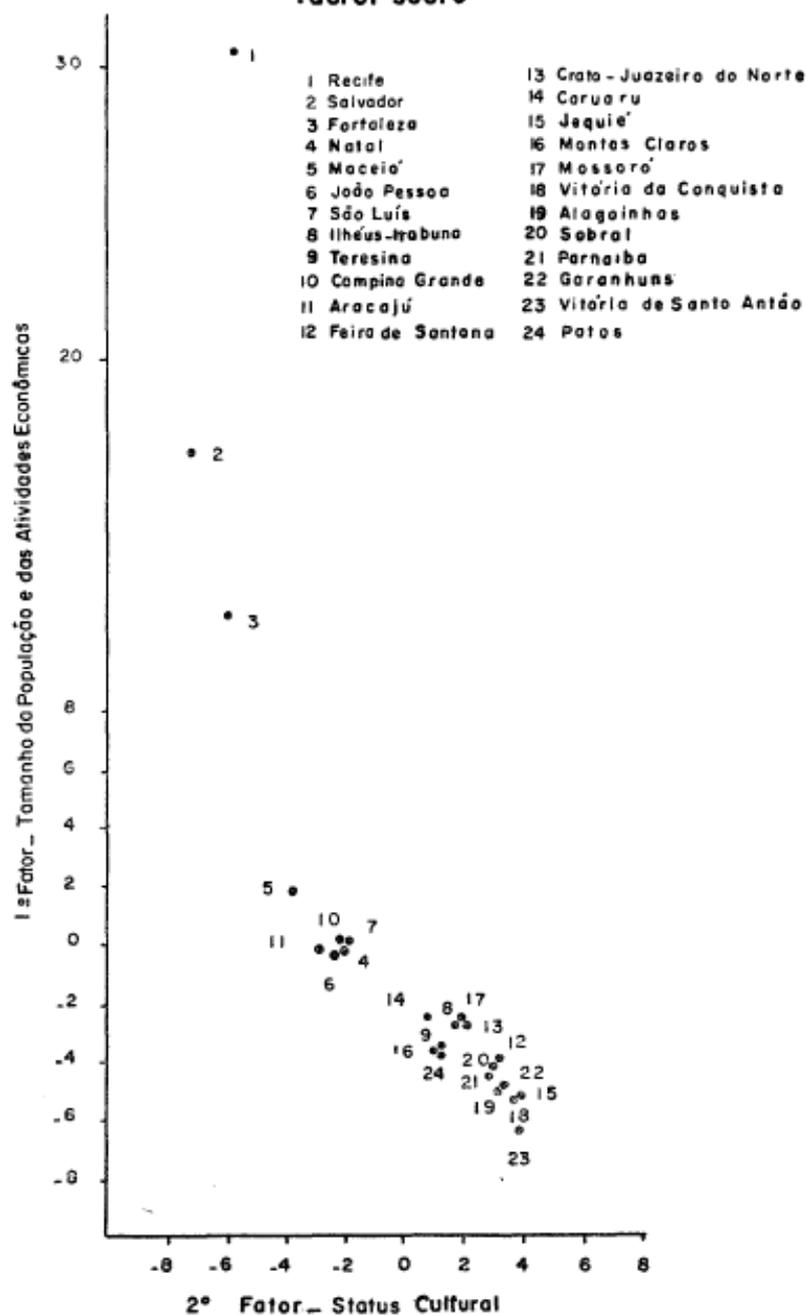
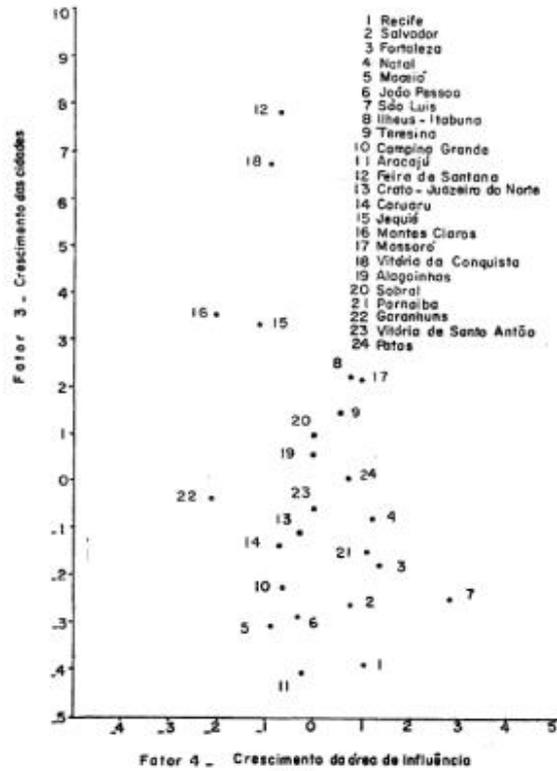


Fig. 1

9

**ANÁLISE FATORIAL DE CIDADES DO NORDESTE**  
**"factor analysis"**  
**PONTOS OBTIDOS PELAS CIDADES**  
**"factor score"**



10

**ANÁLISE FATORIAL DE CIDADES DO NORDESTE**  
**"factor analysis"**  
**PONTOS OBTIDOS PELAS CIDADES**  
**"factor score"**

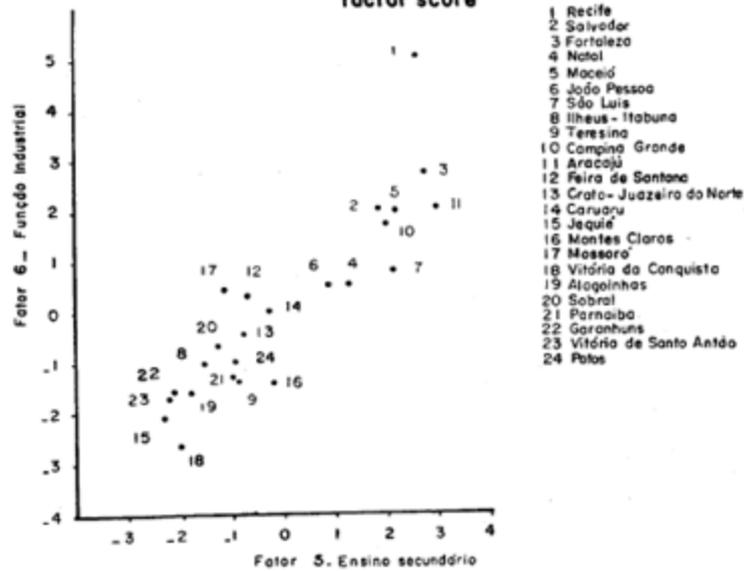
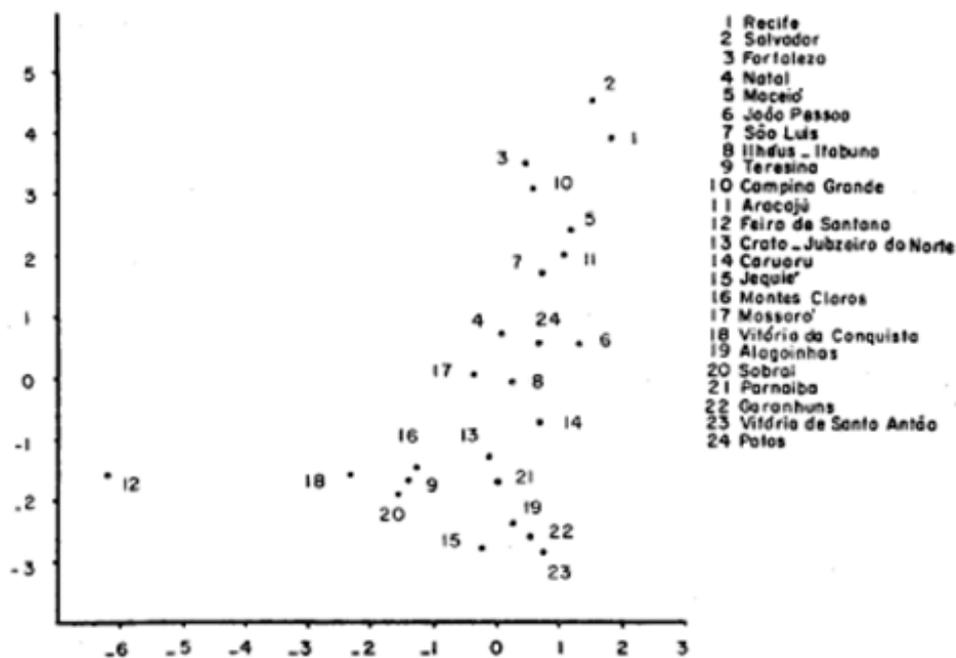


Fig. 8

11

ANÁLISE FATORIAL DE CIDADES DO NORDESTE  
 "factor analysis"  
 PONTOS OBTIDOS PELAS CIDADES  
 "factor score"



Fator 8 - Aumento de Estabelecimentos Industriais

12

AGRUPAMENTO POR COEFICIENTE DE SIMILITUDE

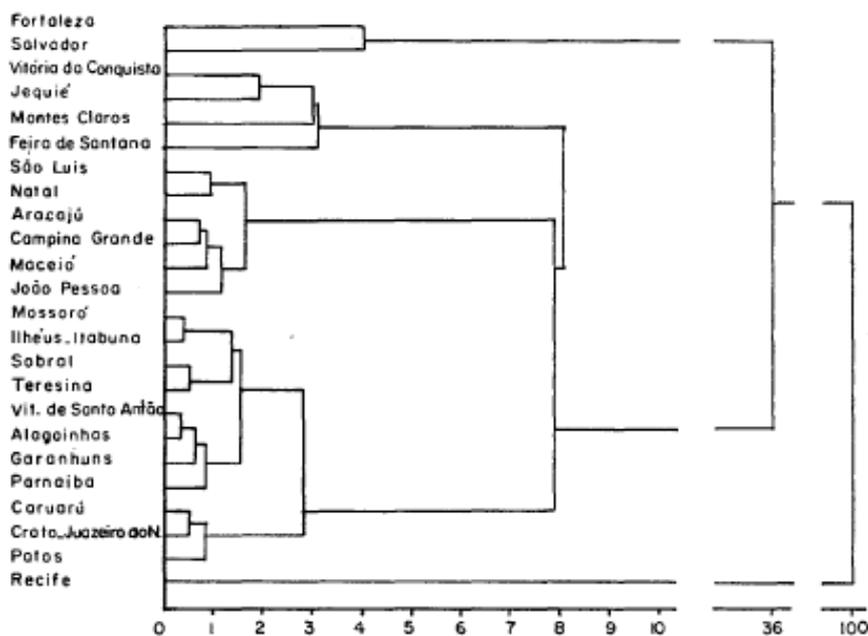


Fig. 5

1970 VOL. 4

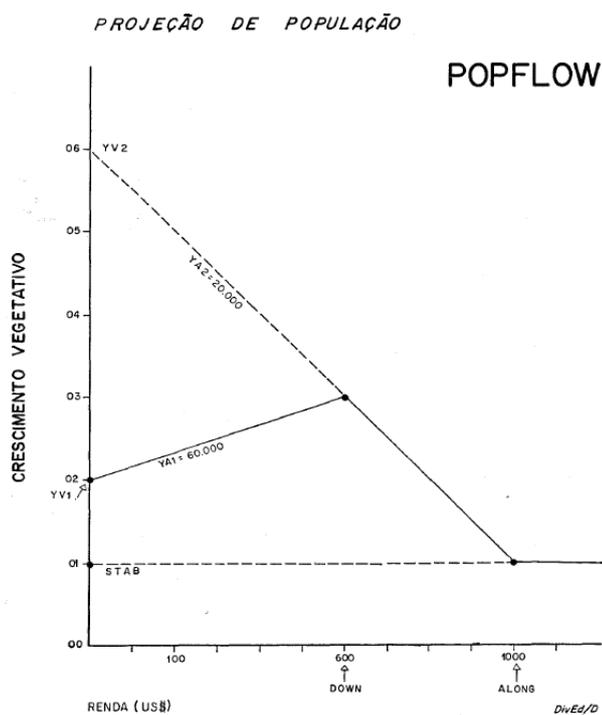
PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DO BRASIL APLICAÇÃO DO MÉTODO CADEIA DE MARKOV

JOHN PETER COLER

SPERIDIÃO FAISSOL

M. J. MCCULLAGH

13



14

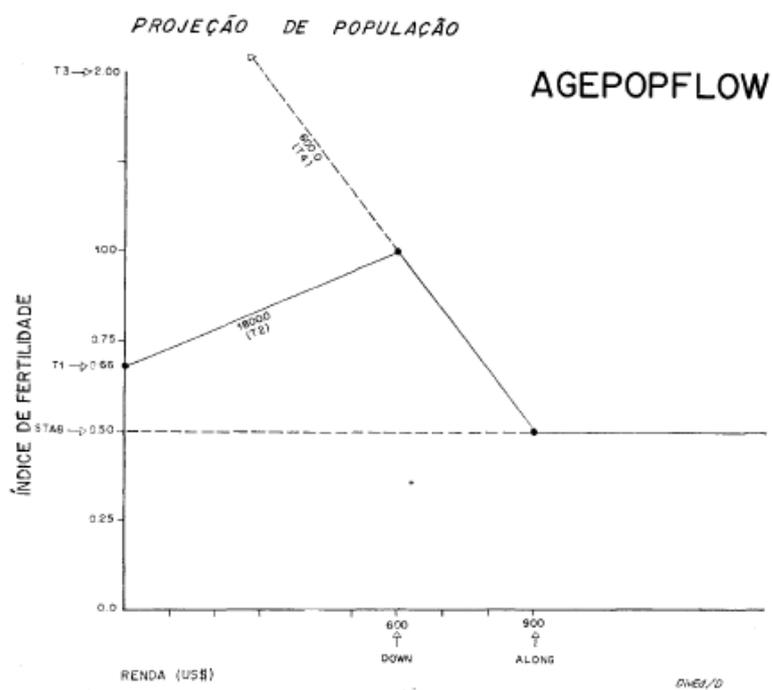


Fig. 3

TIPOS DE AGRICULTURA NO PARANÁ, UMA ANÁLISE FATORIAL

ELZA COELHO DE SOUZA KELLER  
GEÓGRAFA DO IBG

15

DENDOGRAMA

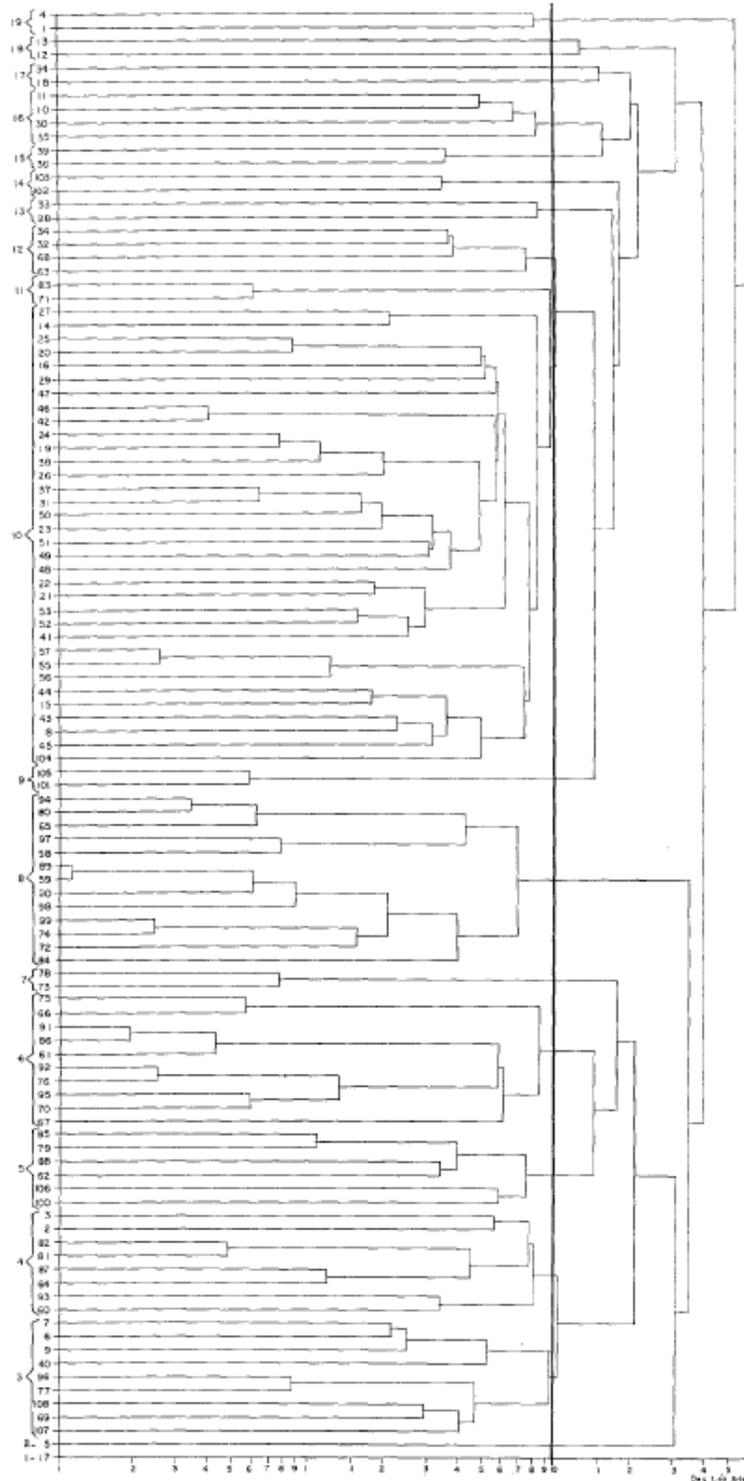


Fig. 12

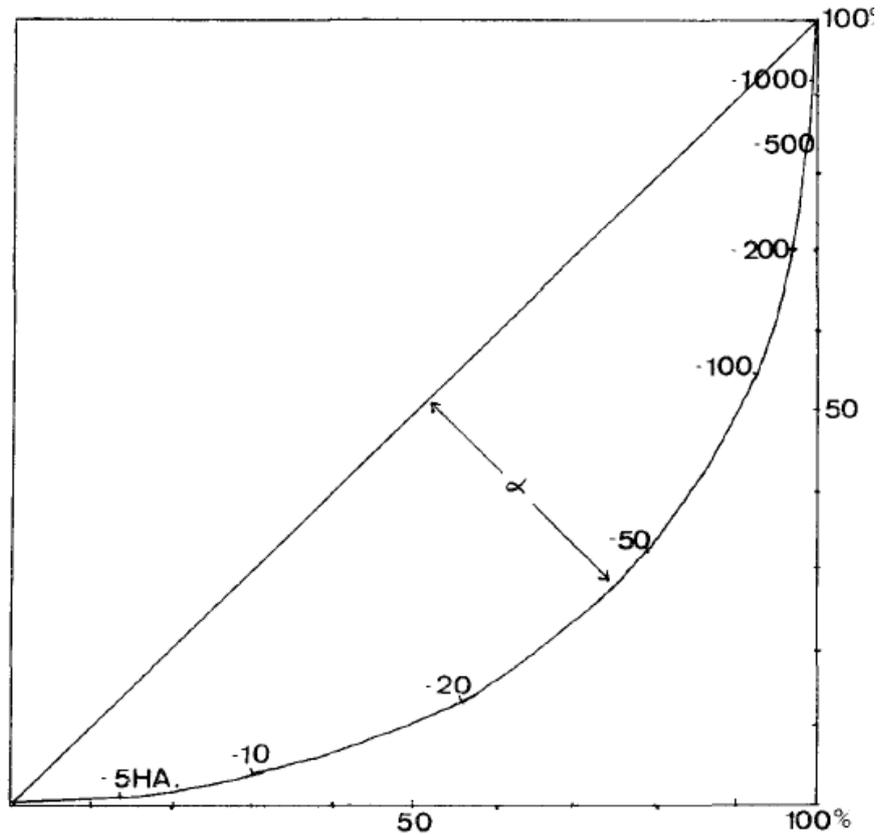
1971 VOL.1

EMPREGO DE MODELOS NA ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DA TERRA E DAS CATEGORIAS DIMENSIONAIS DE ESTABELECIMENTOS AGRÍCOLAS NO LESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

JOSÉ ALEXANDRE FELIZOLA DINIZ  
LÚCIA HELENA BAPTISTA DE OLIVEIRA

16

Fig. 2 — Curva de Lorenz para a análise da distribuição da terra do Município de Laranjal Paulista.



17

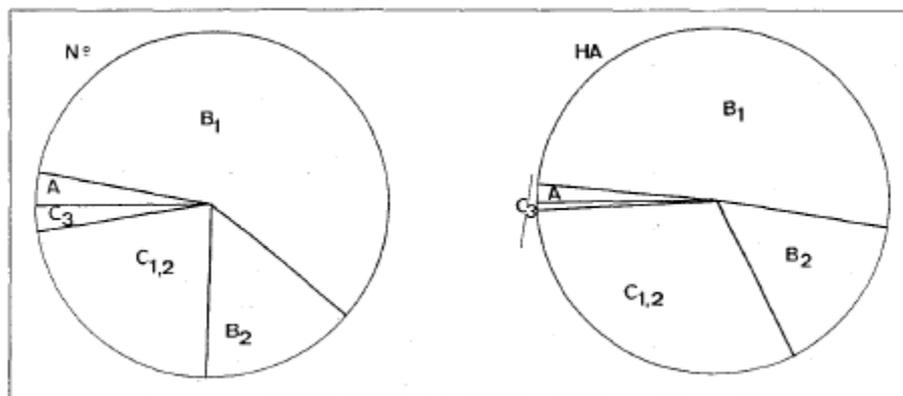


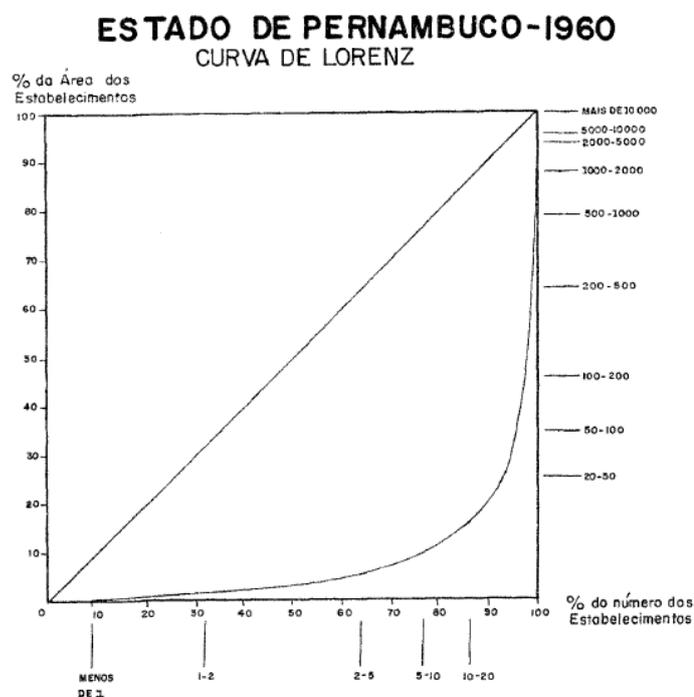
Fig. 4 — Porcentagem de área e número de municípios enquadrados em cada modelo.

1971 VOL. 2

## ESTRUTURA AGRÁRIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO

JORGE SOARES MARQUES

18



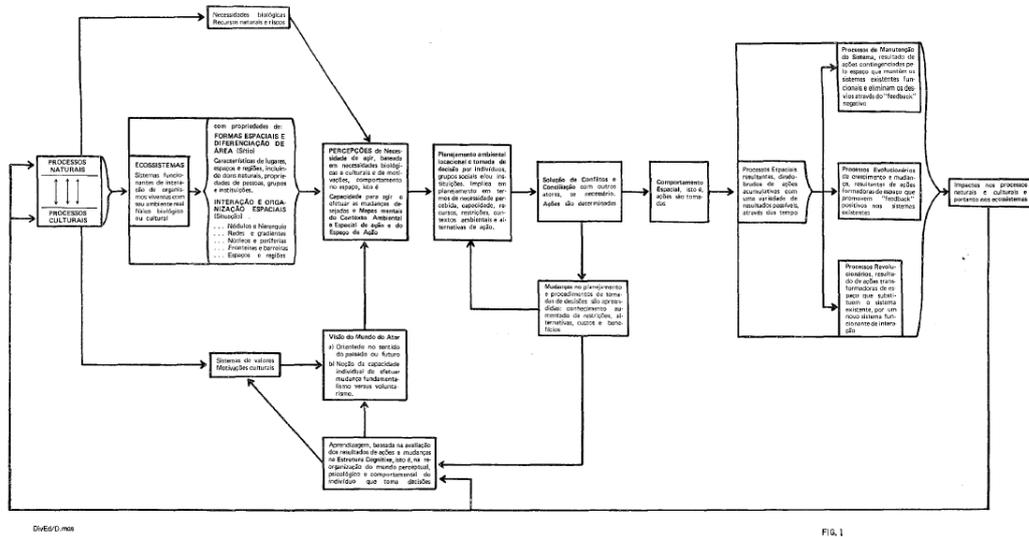
1972 VOL.2

## UM PARADIGMA PARA A GEOGRAFIA MODERNA

BRIAN J. L. BERRY  
UNIVERSIDADE DE CHICAGO

19

COMPORTAMENTO E PROCESSO NOS ECOSISTEMAS



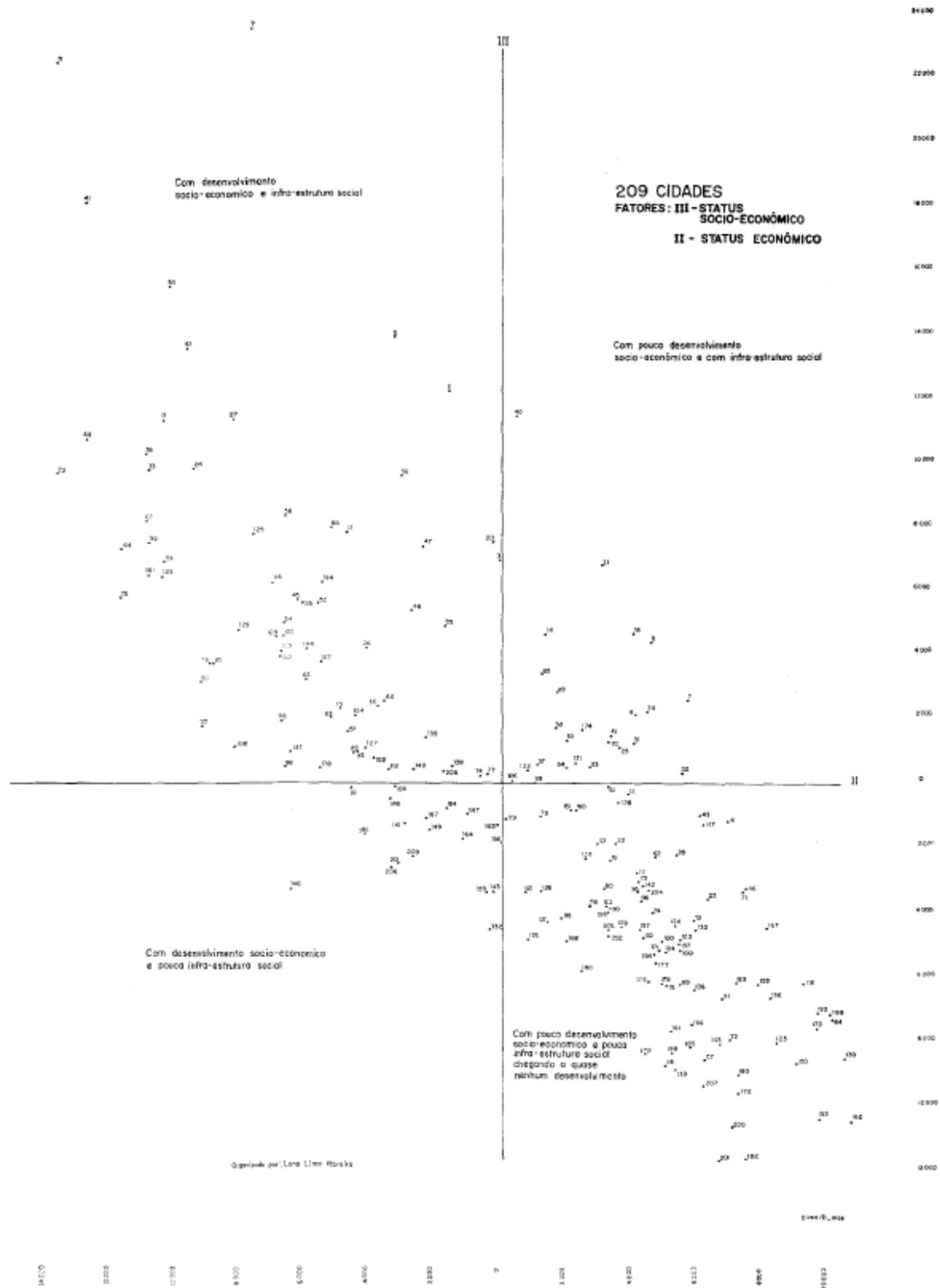
DIVES/D.moa

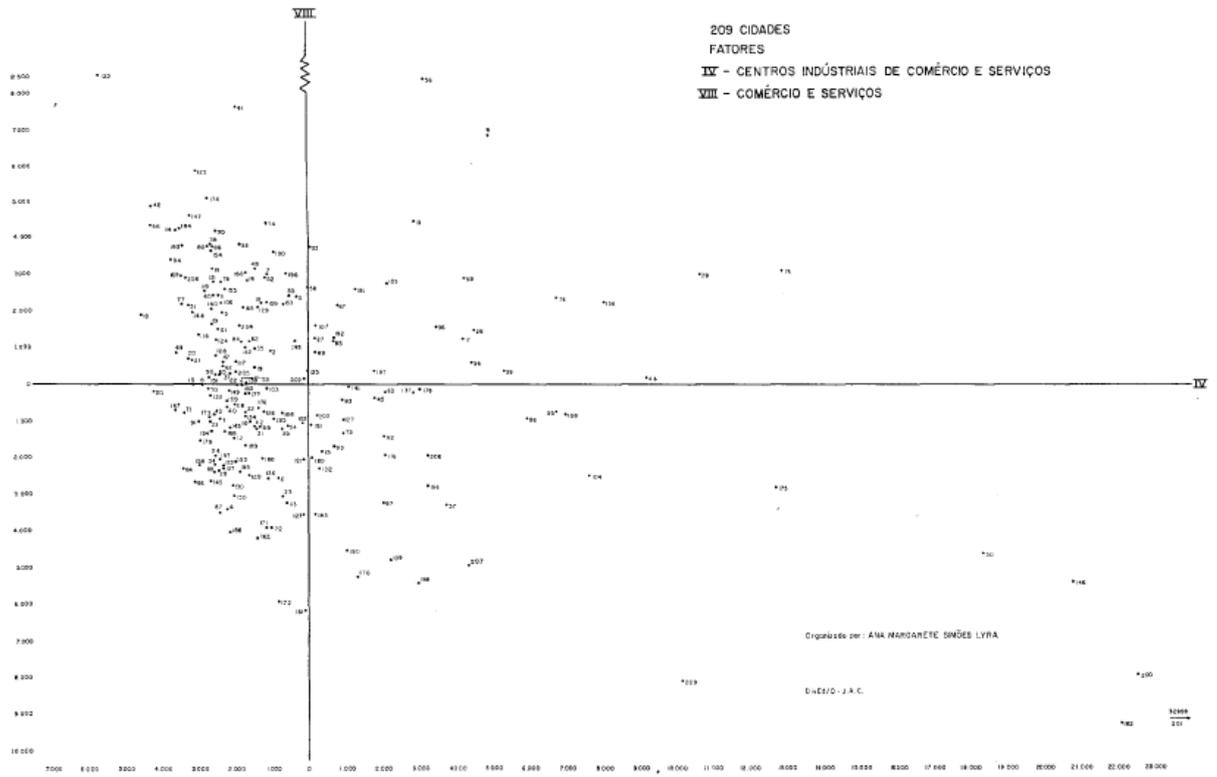
FIG.1

1972 VOL.3

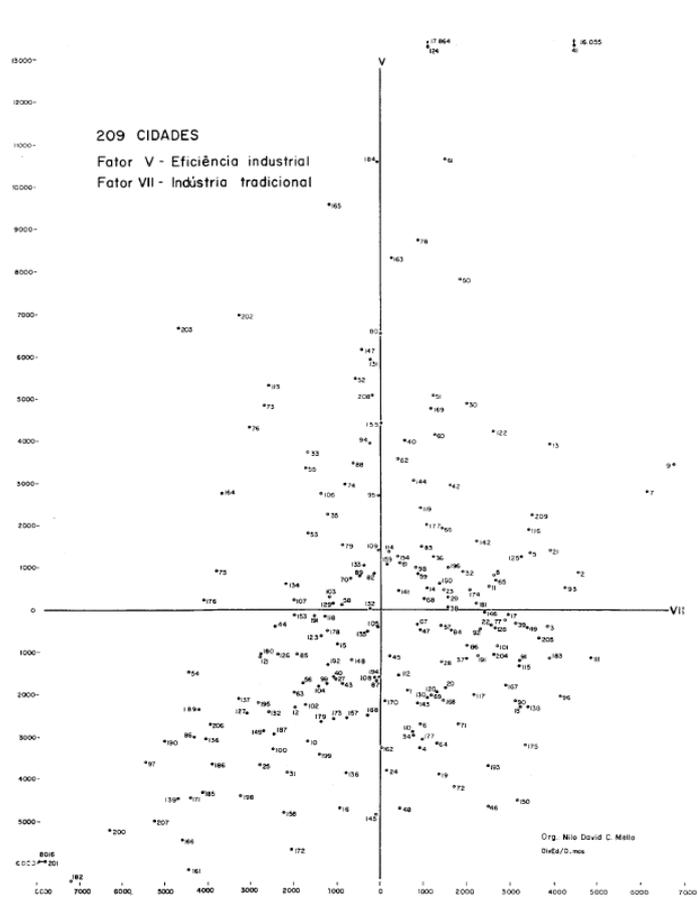
ESTRUTURA URBANA BRASILEIRA: UMA VISÃO AMPLIADA NO CONTEXTO DO PROCESSO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

SPERIDIÃO FAISSOL

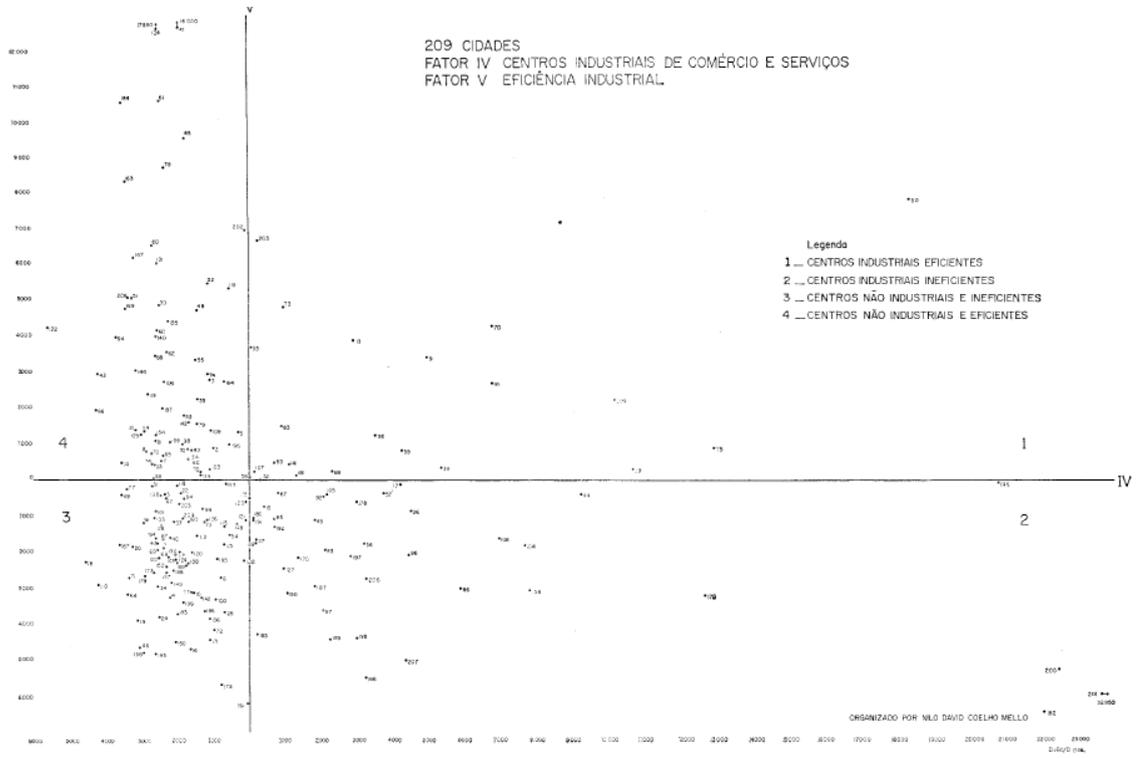




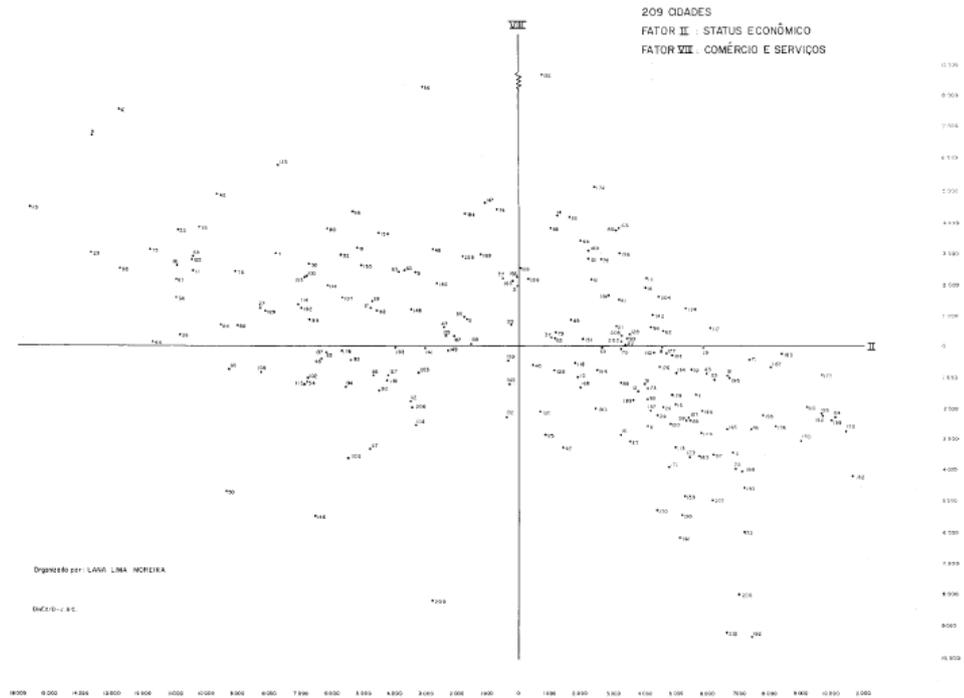
22

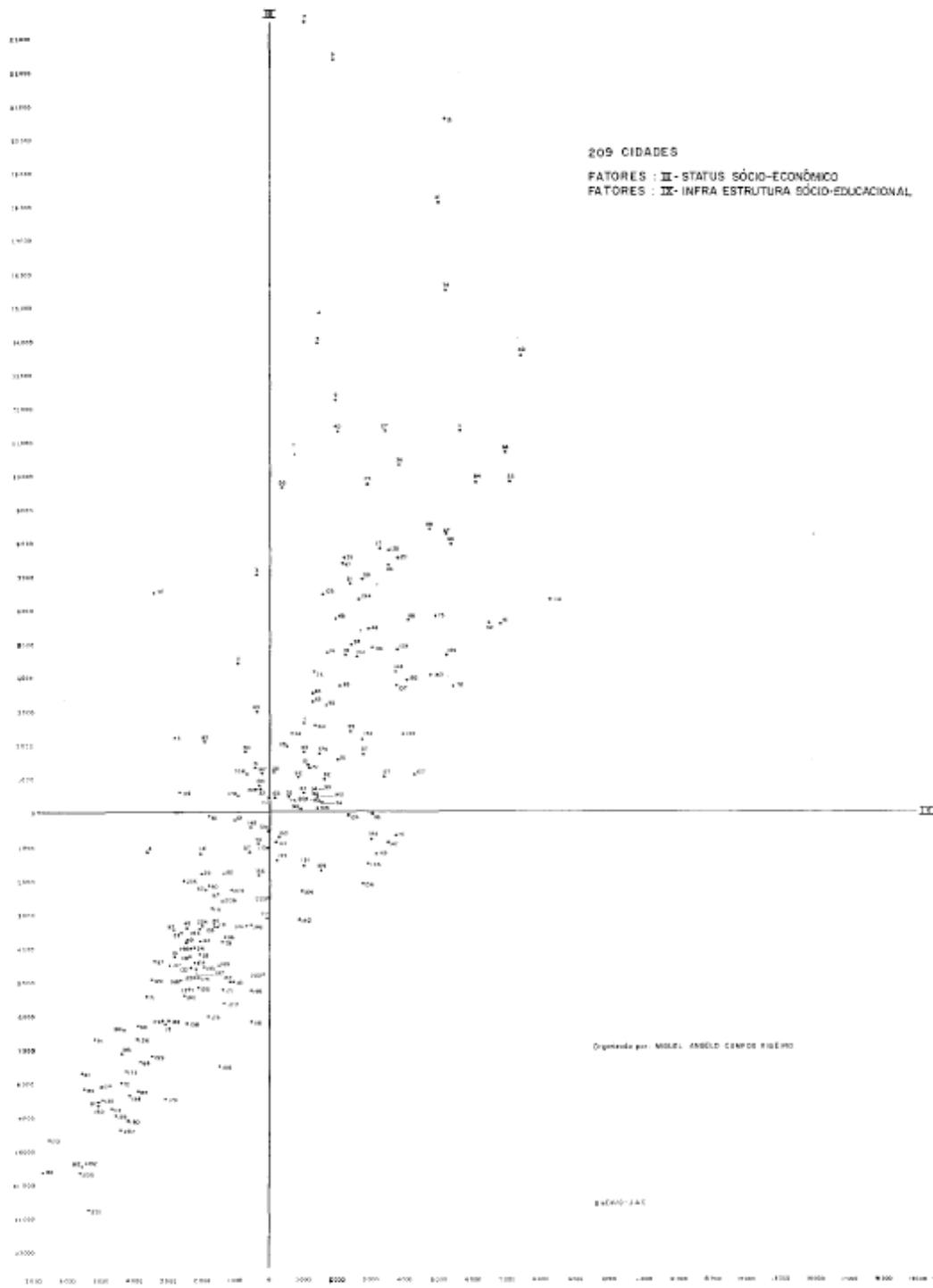


23



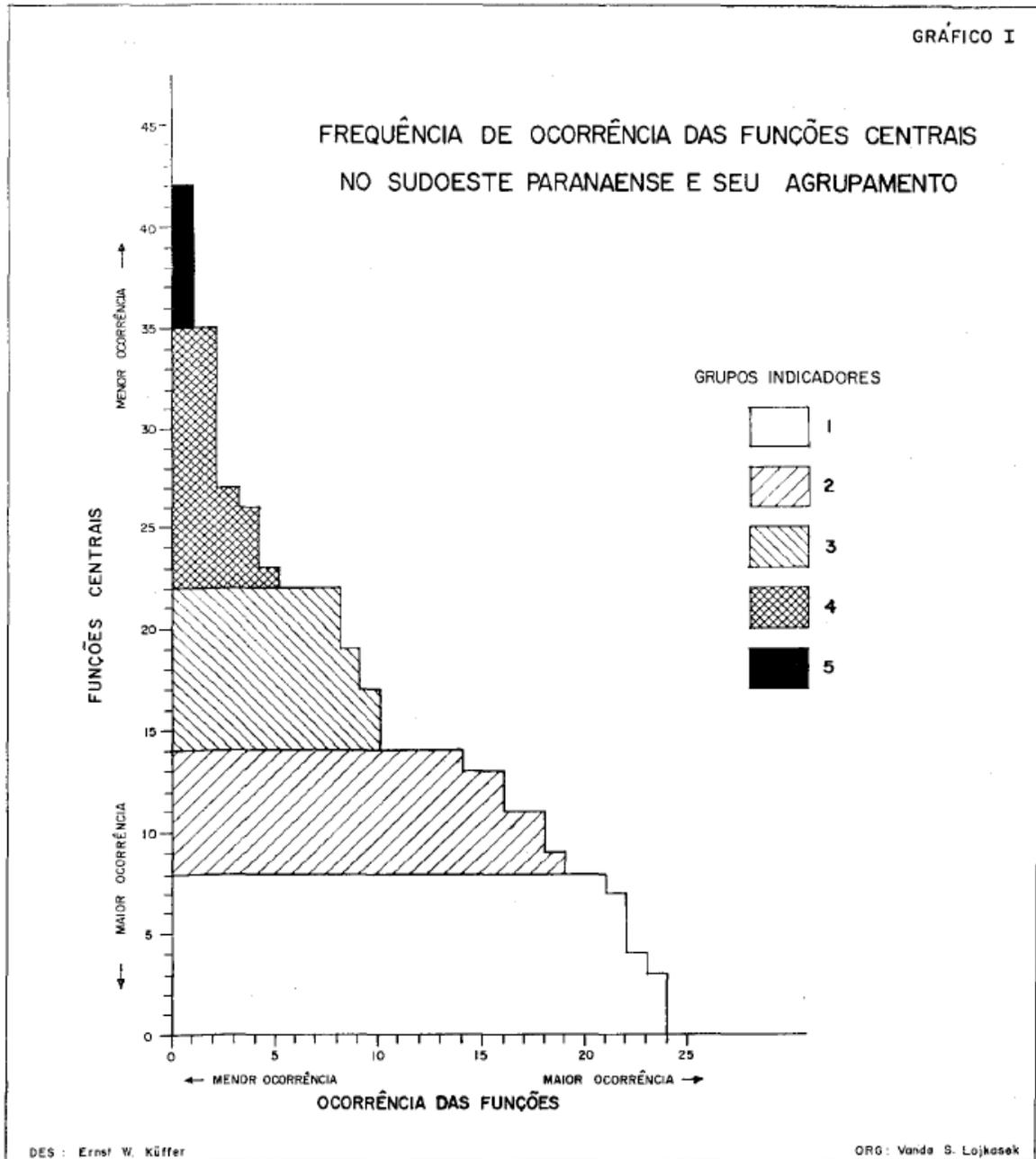
24





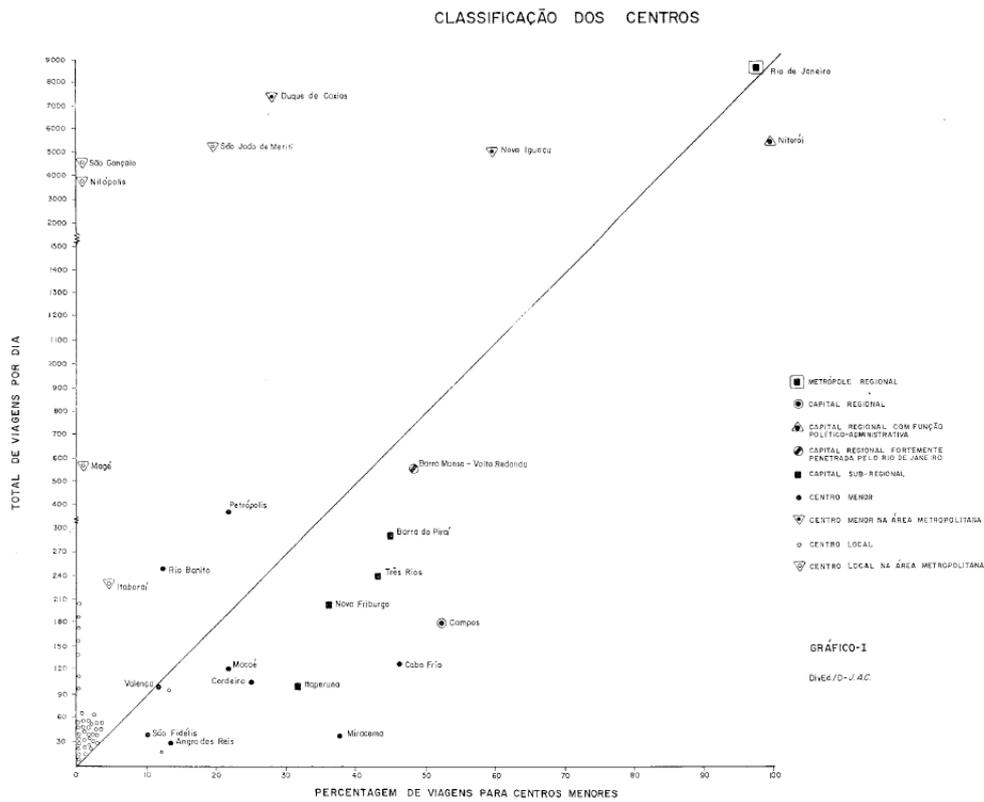
UMA DEFINIÇÃO ESTATÍSTICA DA HIERARQUIA URBANA

ROBERTO LOBATO CORRÊA  
VANDA SILVIA LOJKASEK



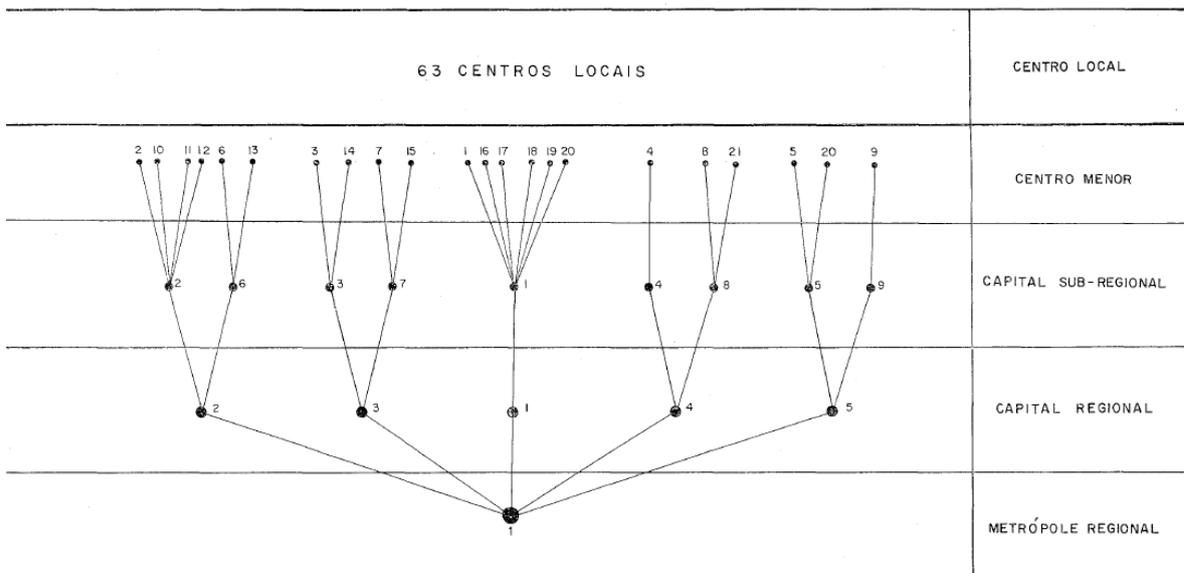


29



30

**DENDOGRAMA DA REDE DE LOCALIDADES CENTRAIS  
DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**



1-Rio de Janeiro; 2-Niterói; 3- Campos; 4 - Barra Mansa--Volta Redonda; 5- Juiz de Fora; 6-Nova Friburgo; 7- Itaperuna;  
8- Barra do Piraí; 9- Três Rios; 10- Rio Bonito; 11- Cabo Frio; 12- Macaé; 13- Cordeiro; 14- São Fidélis; 15- Miracema; 16- Nova Iguaçu;  
17-Duque de Caxias; 18-Angra dos Reis; 19- Petrópolis; 20- Além Paraíba; 21- Valença.

**GRÁFICO- II**

31

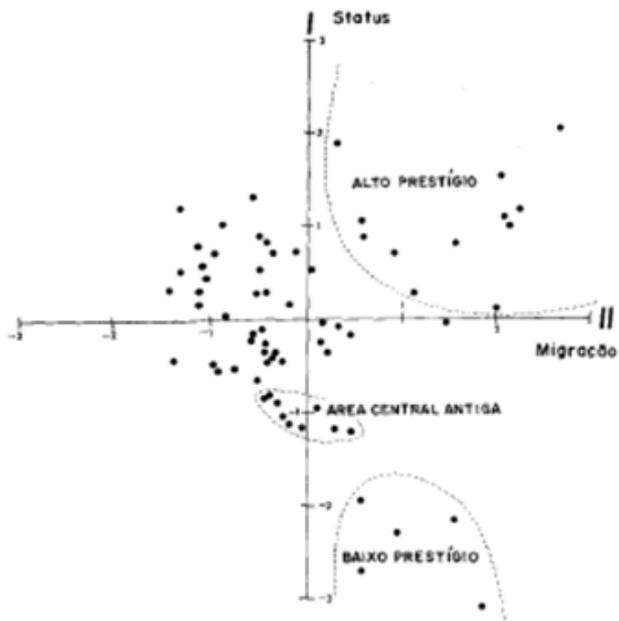


Fig. 15 — Fator I (Status) plotado sobre o Fator II (Migração) — zonas.

32

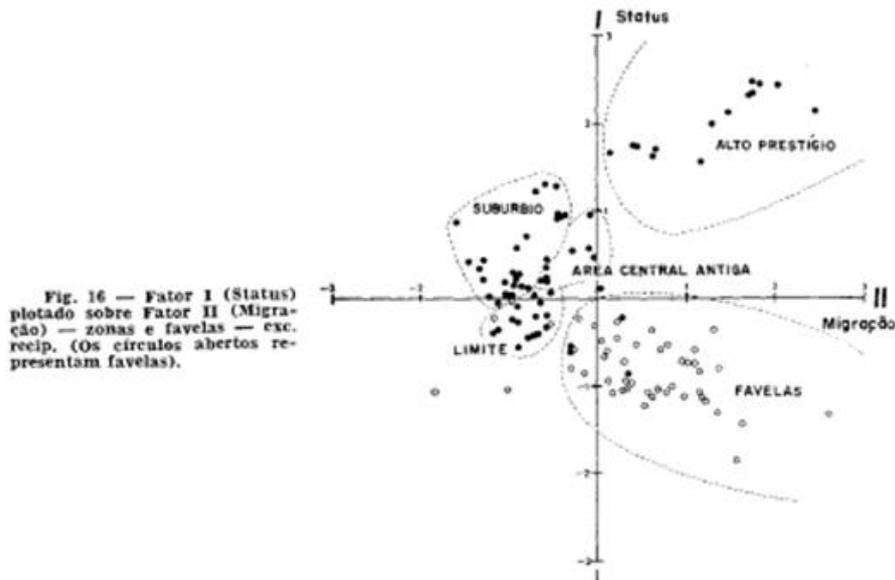
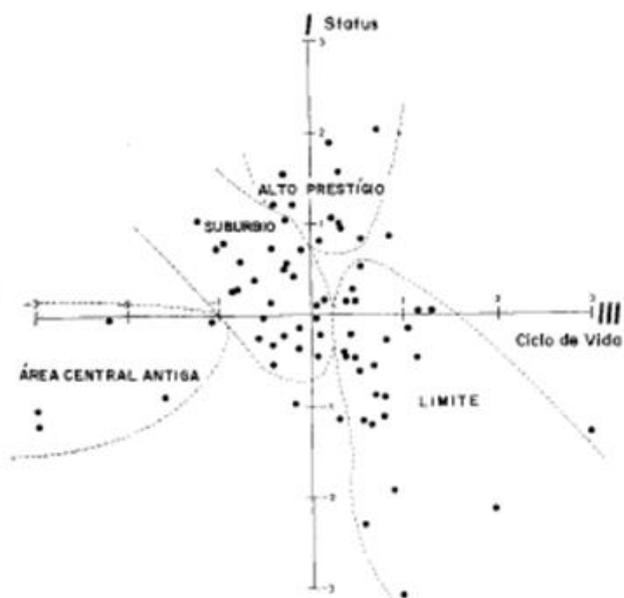


Fig. 16 — Fator I (Status) plotado sobre Fator II (Migração) — zonas e favelas — exc. recip. (Os círculos abertos representam favelas).

33

Fig. 17 — Fator I (status)  
versus Fator III (Ciclo de Vida)  
— zonas.



34

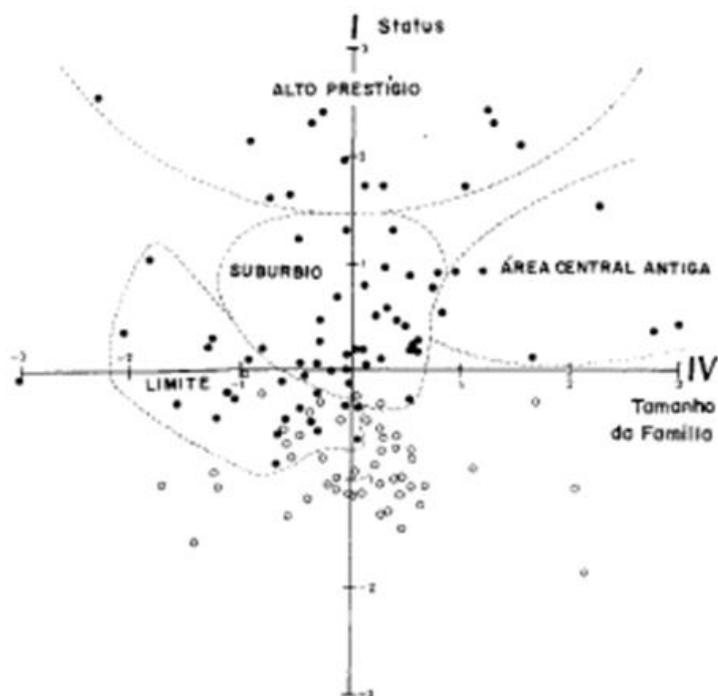
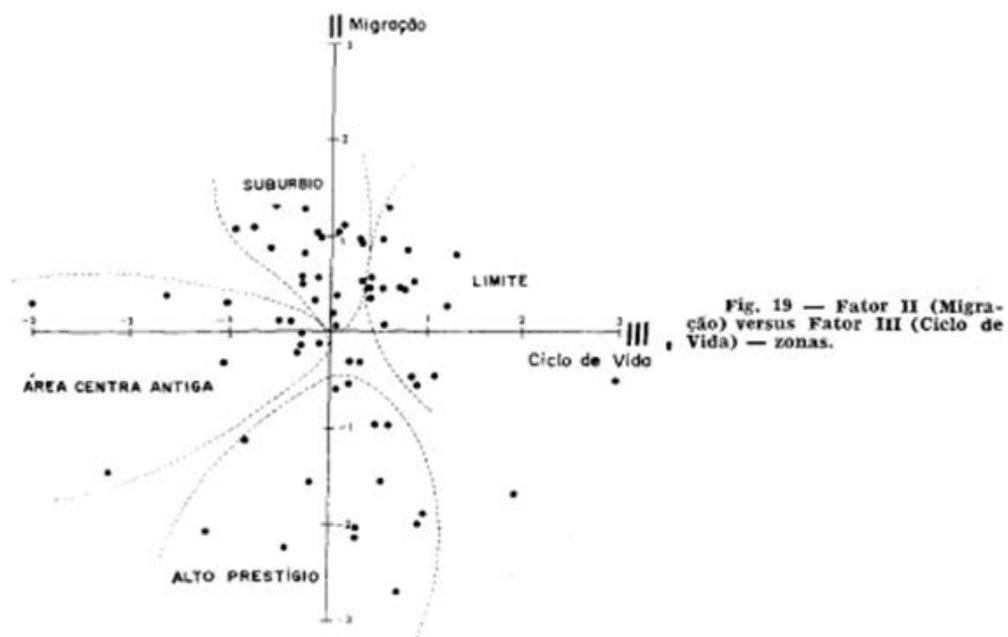
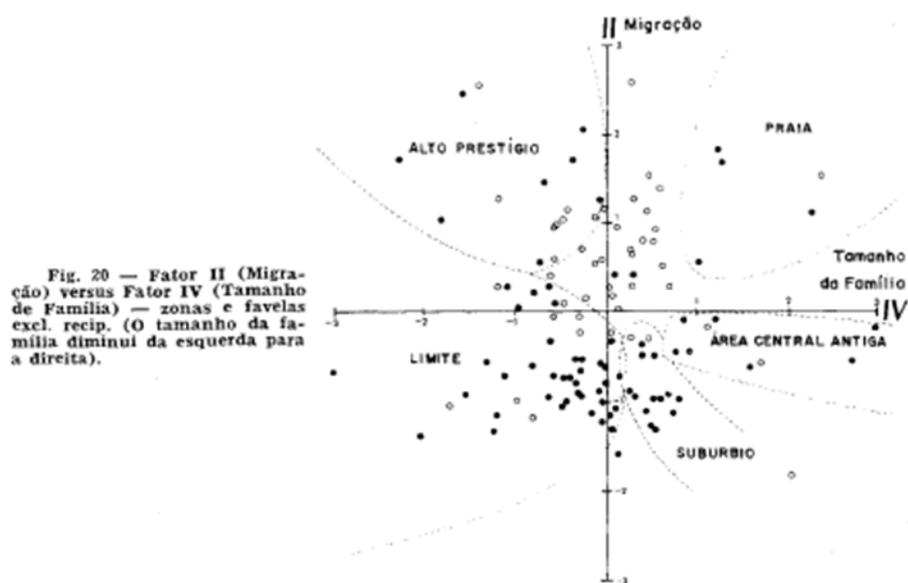


Fig. 18 — Fator I (Status)  
versus Fator IV (Tamanho de  
família) — zonas e favelas —  
exc. recip. (Os círculos abertos  
representam favelas).

35



36



AS CORRENTES MIGRATÓRIAS PARA O DISTRITO FEDERAL

IGNEZ COSTA BARBOSA FERREIRA

ALDO PAVIANI

PROFESSORES DO DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

37

Fig. 1- Modelo de Migração

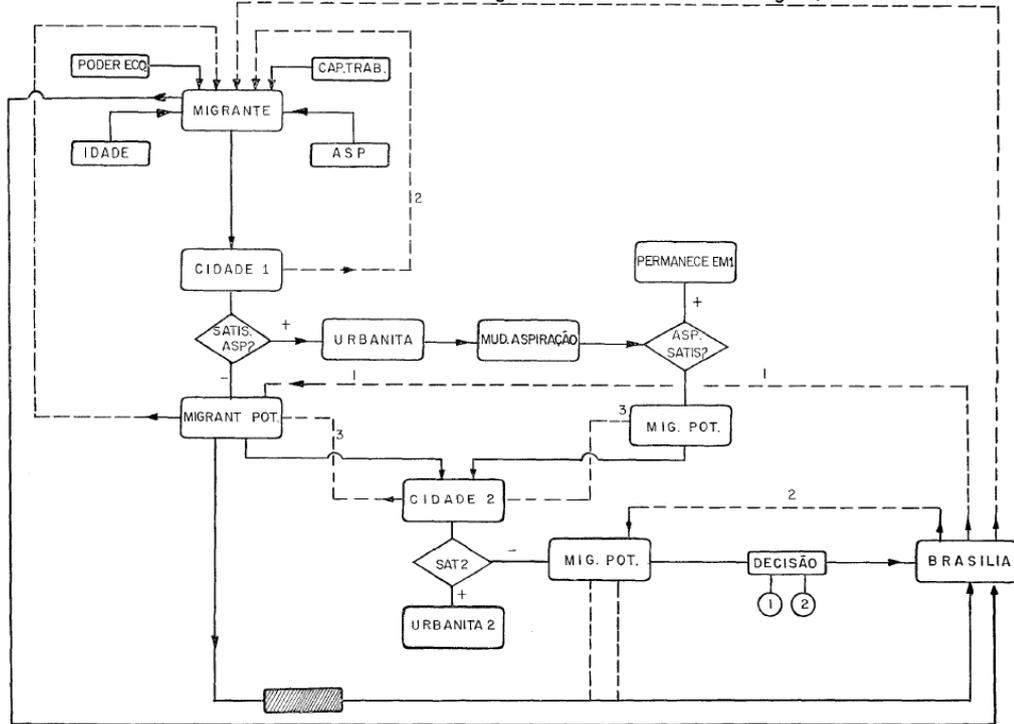


Fig. 1.

38

Fig 2  
Subsistemas da Migração

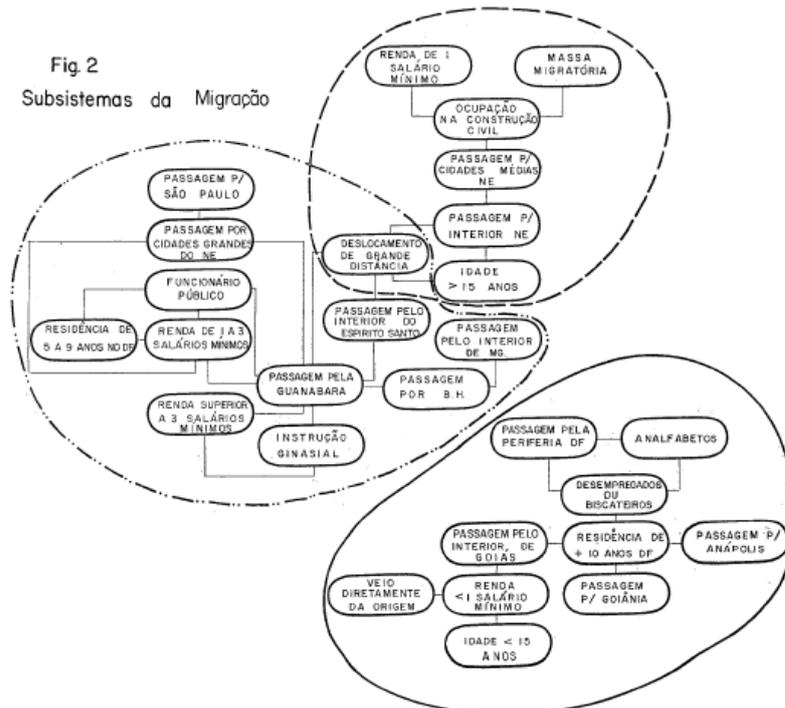
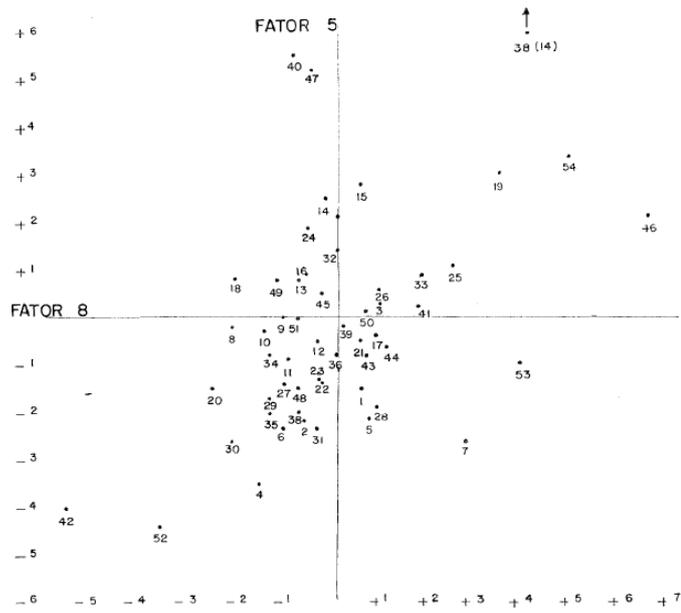


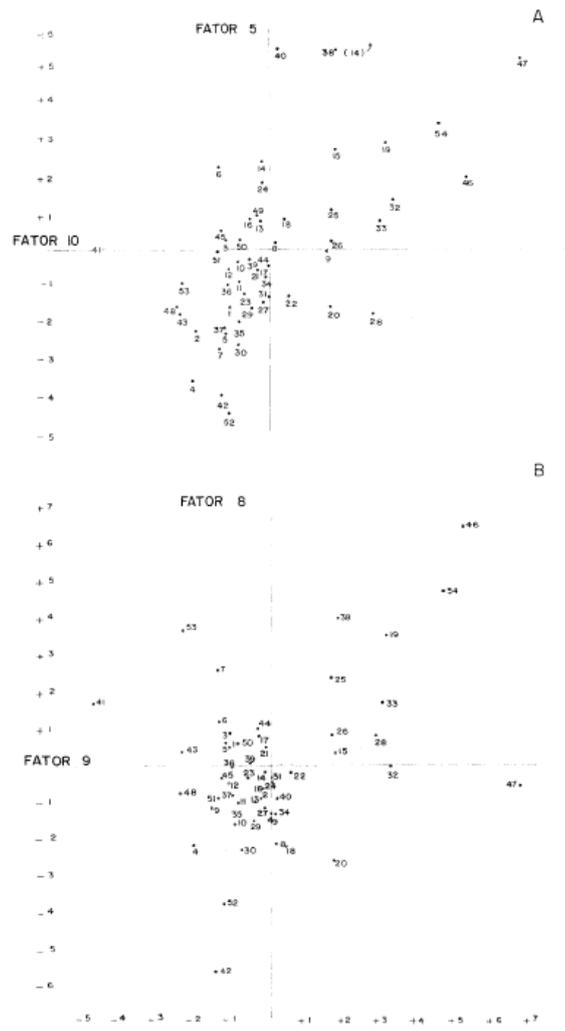
Fig. 2.

39



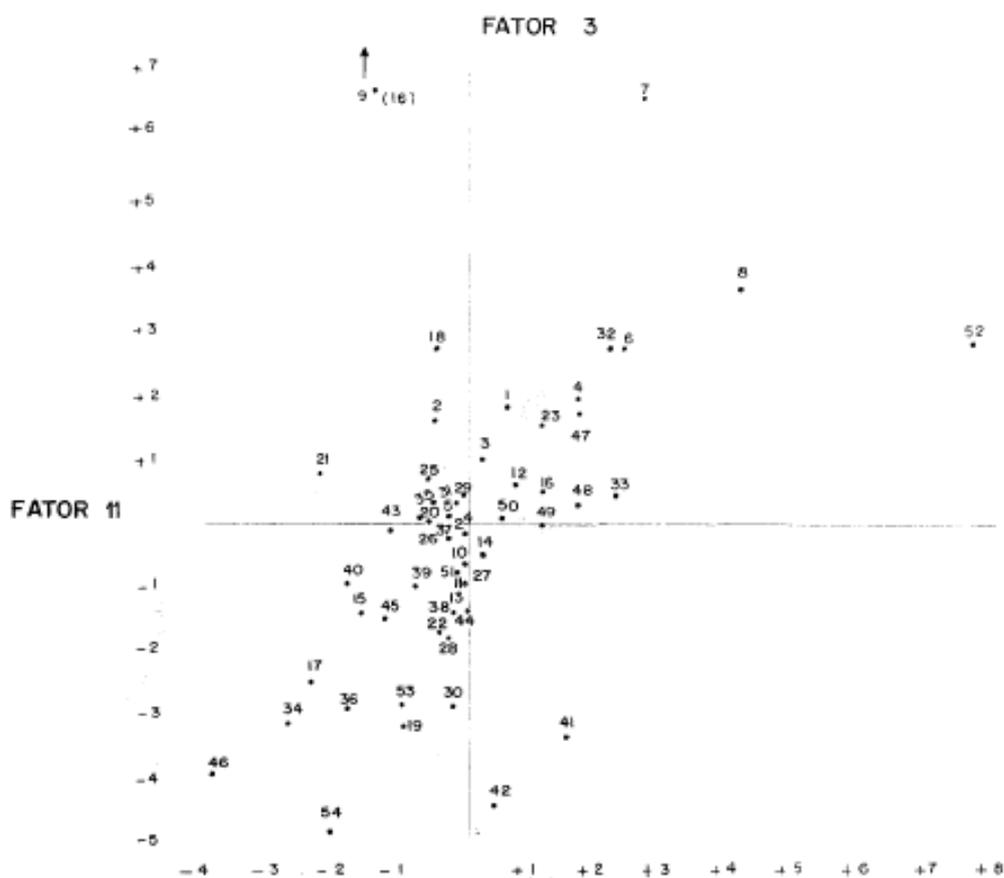
40

FIG. 10 Scores dos Lugares nos Fatores



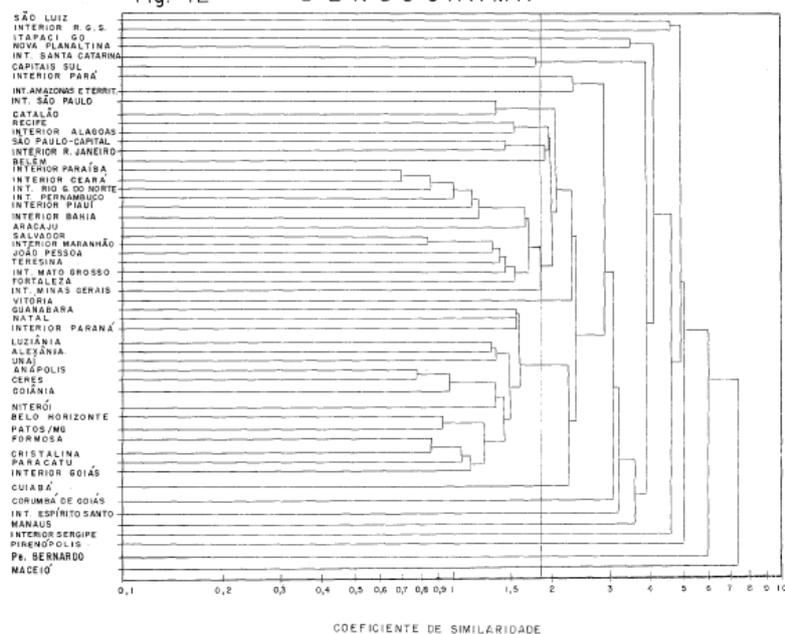
41

FIG. 11 - Scores dos Lugares nos Fatores



42

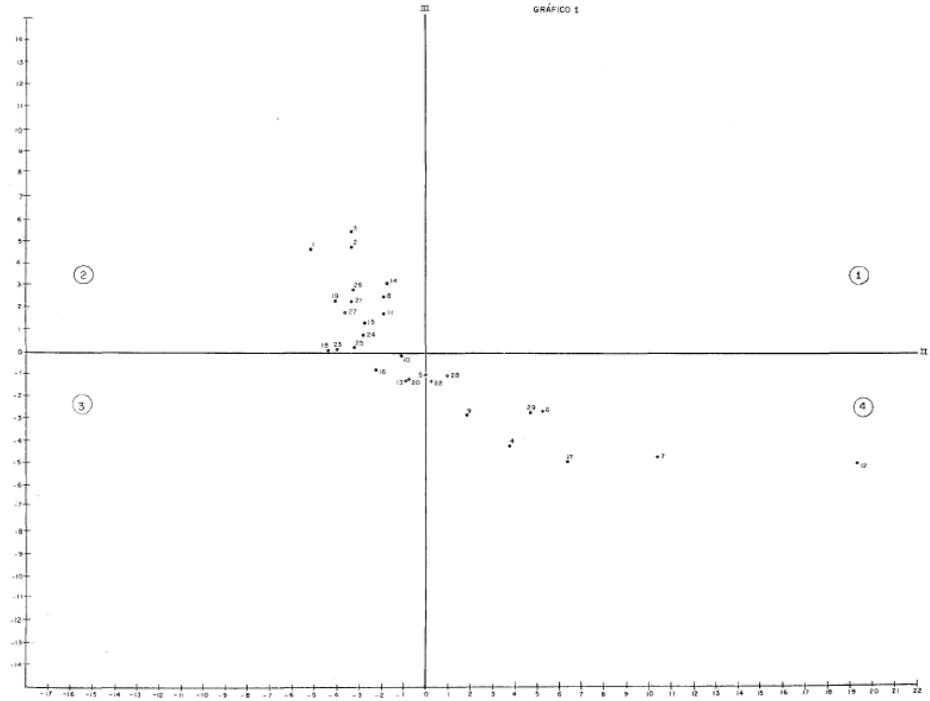
Fig. 12 D E N D O G R A M A



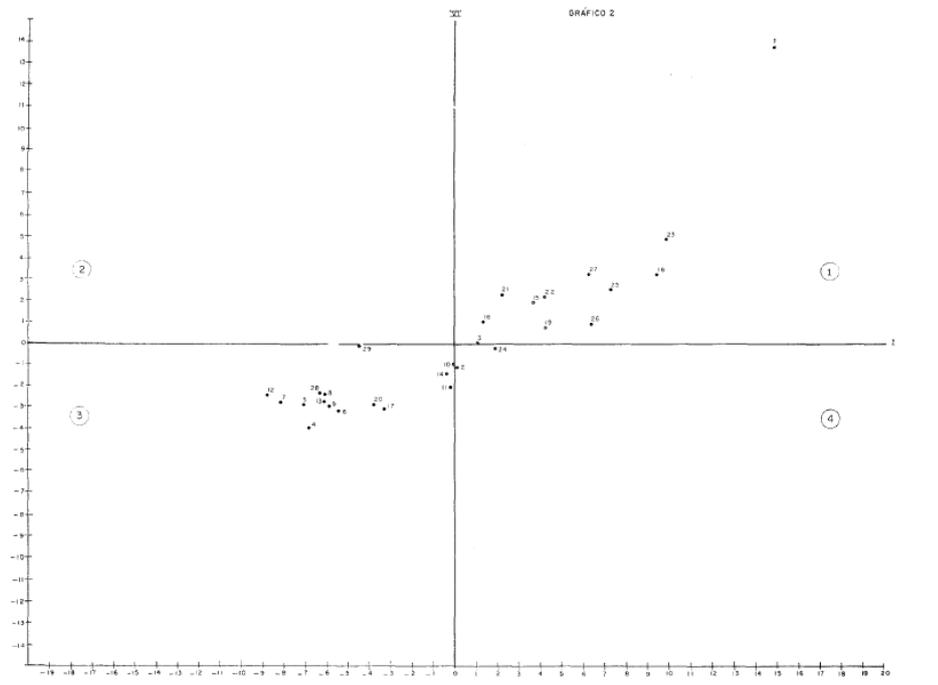
**O USO DA ANÁLISE FATORIAL NA CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE PRESIDENTE PRUDENTE**

ARMINDO ALVES PEDROSA  
ROSA MARIA PORCARO

43

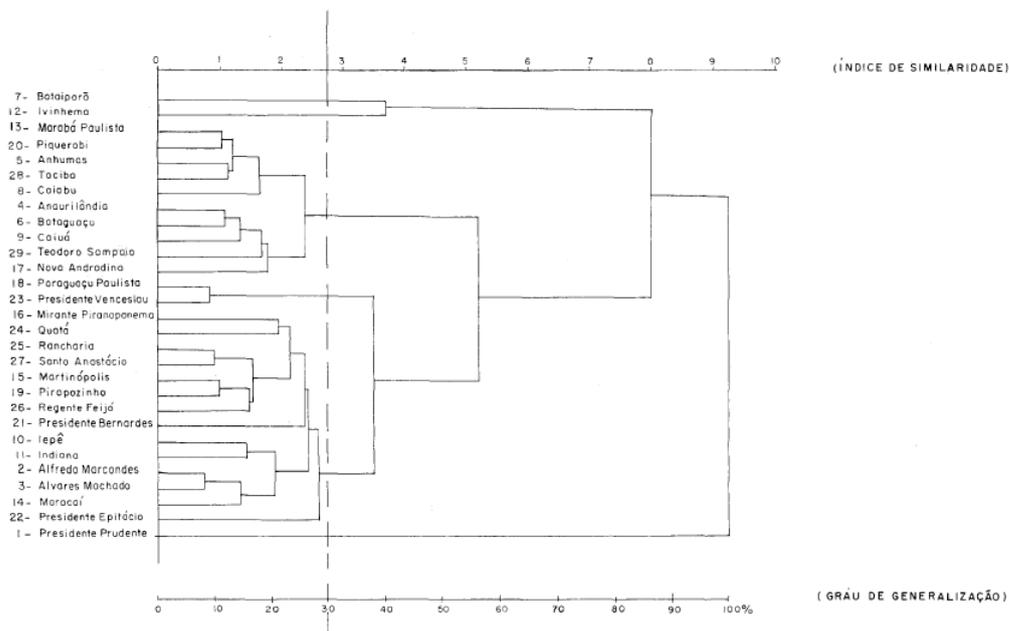


44



45

GRÁFICO 3



1974 VOL.1

ESTUDO DA ORGANIZAÇÃO AGRÁRIA DA REGIÃO SUL ATRAVÉS DE UMA ANÁLISE

FATORIAL

RIVALDO PINTO DE GUSMÃO

GEÓGRAFO DO IBGE

46

D ENDOGRAMA

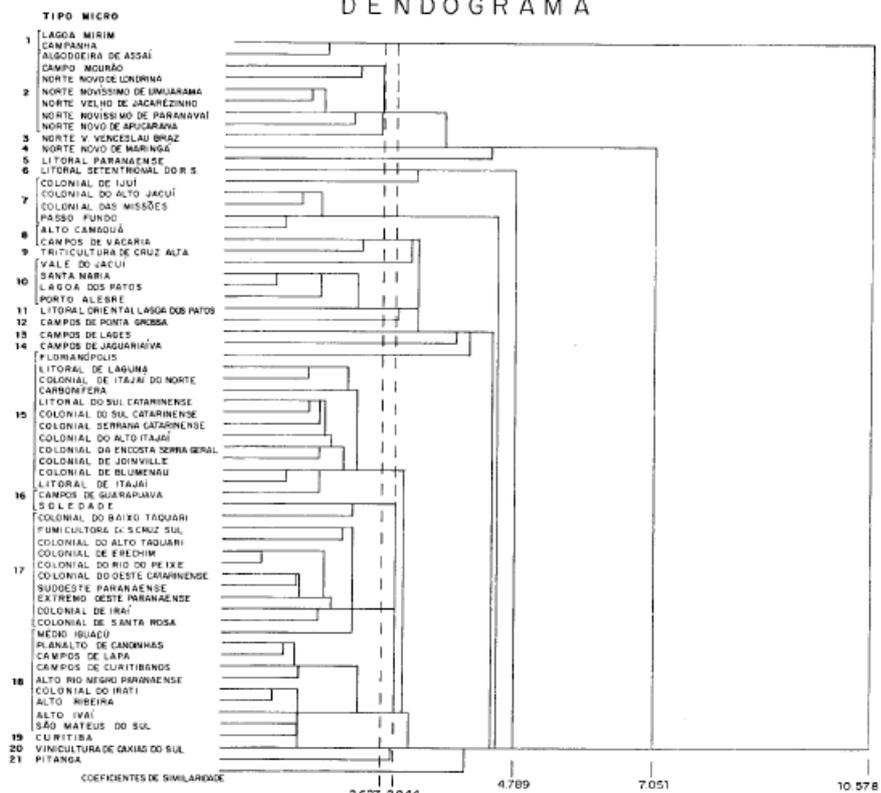
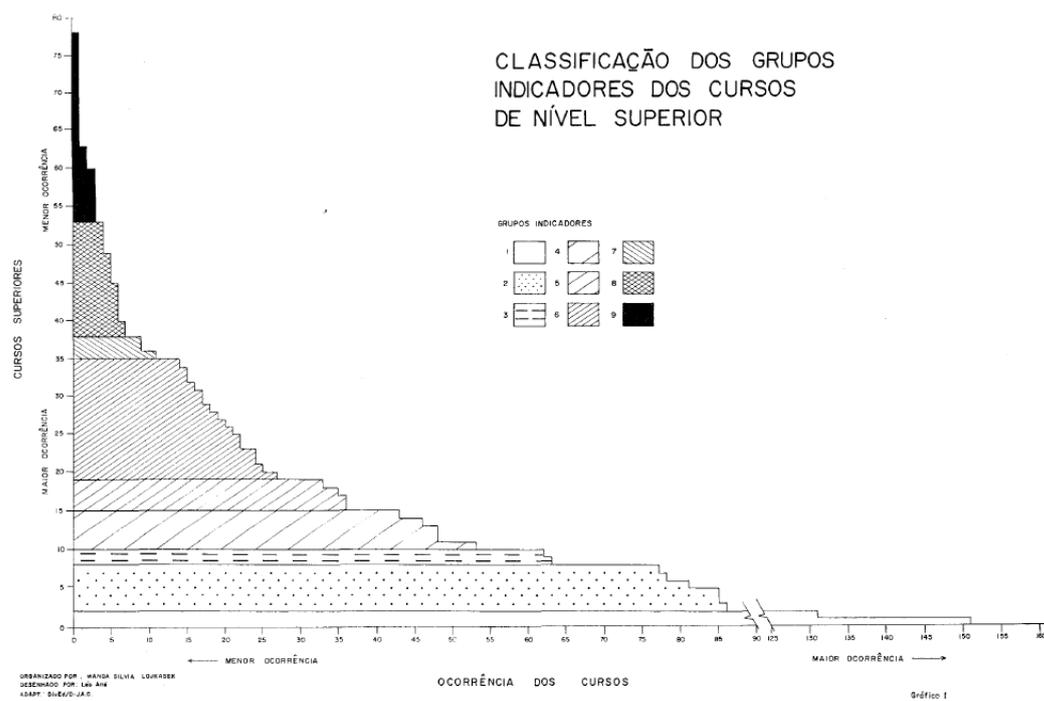


FIG. 5

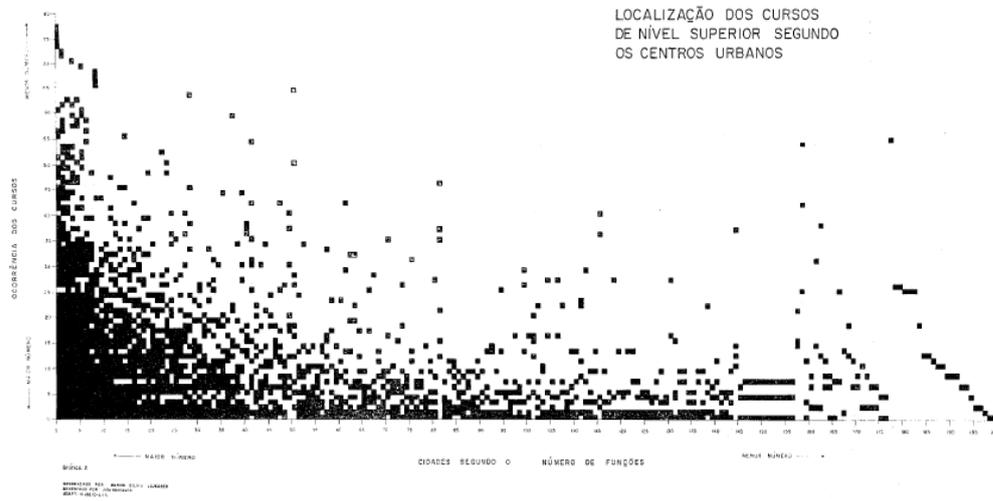
1974 VOL.1

CONTRIBUIÇÃO À ANÁLISE ESPACIAL DO SISTEMA UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO  
ROBERTO LOBATO CORRÊA

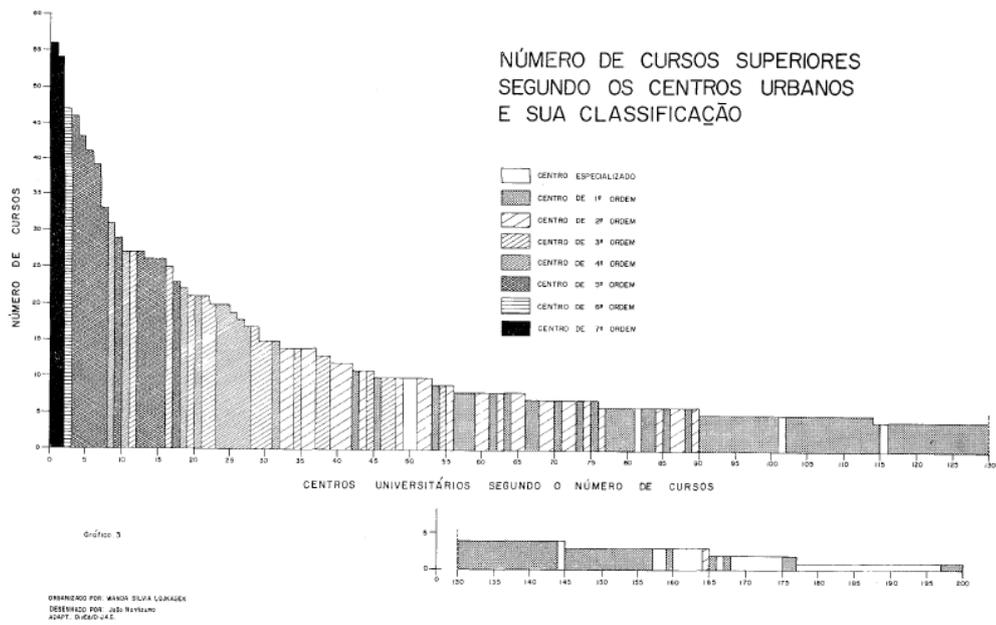
47



48



49

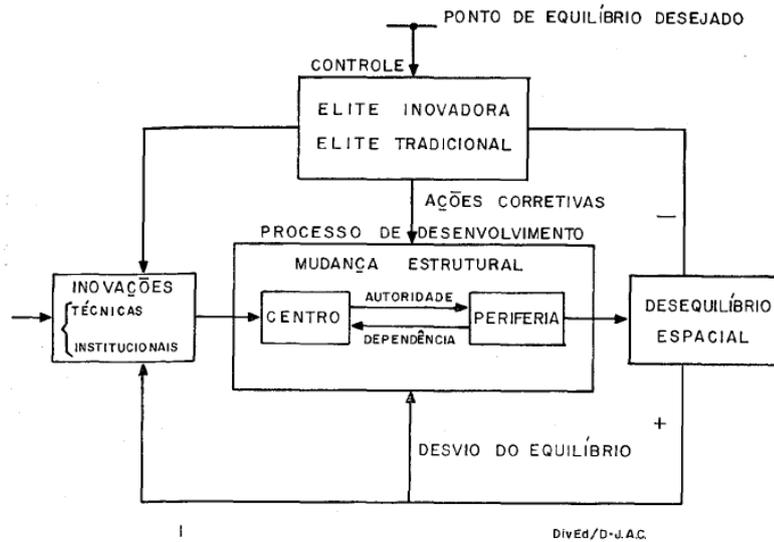


A AMAZÔNIA NA ESTRUTURA ESPACIAL DO BRASIL

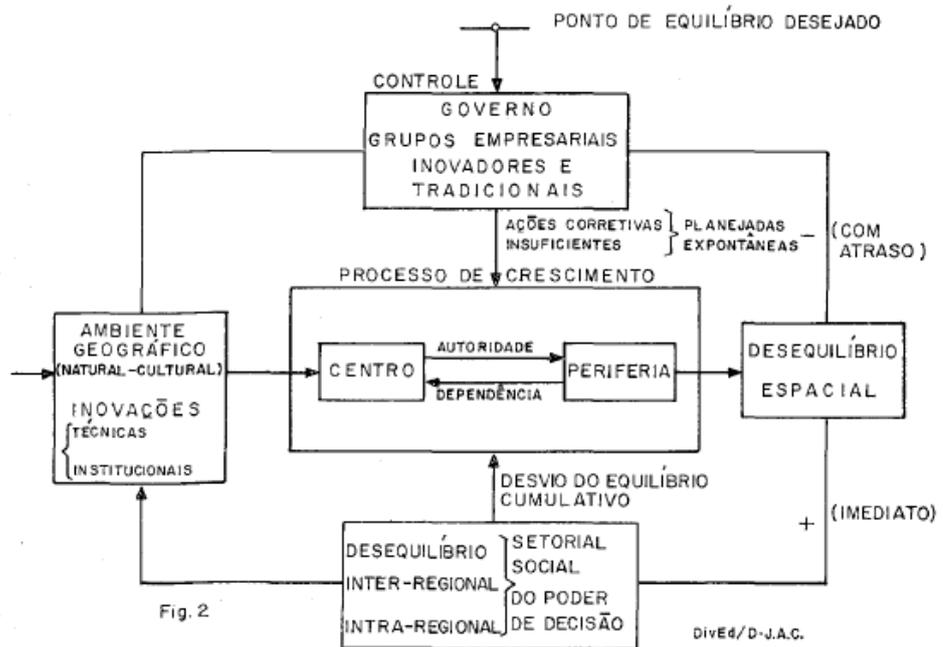
BERTHA K. BECKER

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UFRJ CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

ESQUEMA - SISTEMA ESPACIAL  
SEGUNDO FRIEDMANN



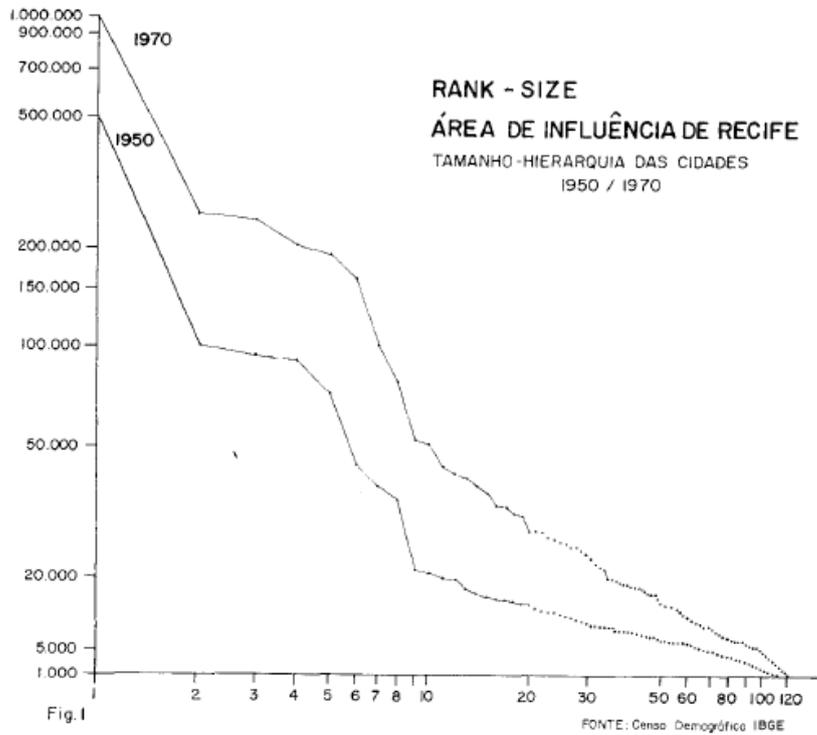
ESQUEMA - SISTEMA ESPACIAL - HIPÓTESE  
ALTERNATIVA PARA O BRASIL



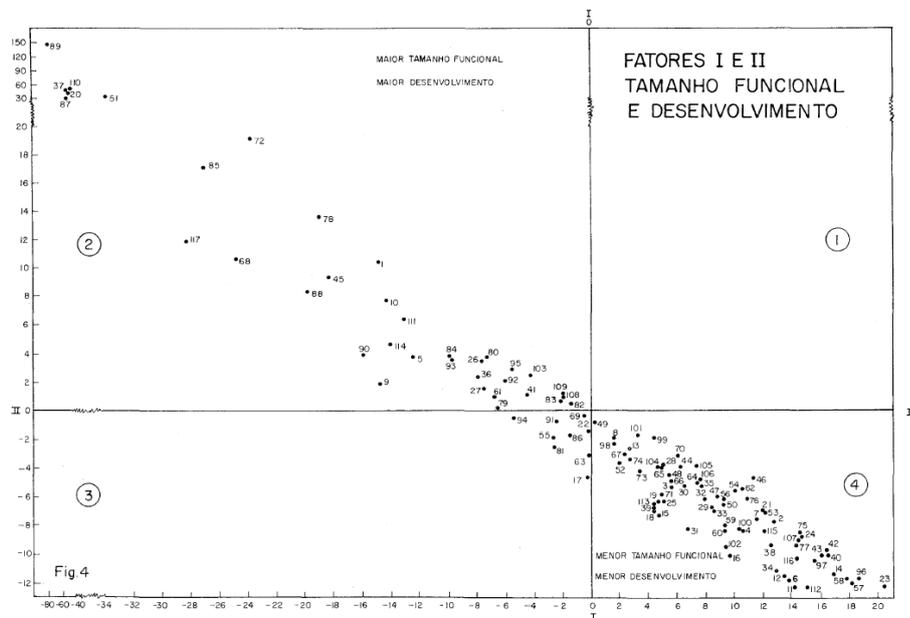
ESTUDOS ÁREA DE URBANO-REGIONAIS NA INFLUÊNCIA DO RECIFE

SPERIDIÃO FAISSOL  
MARÍLIA GALVÃO  
PEDRO P. GEIGER

52



53



54

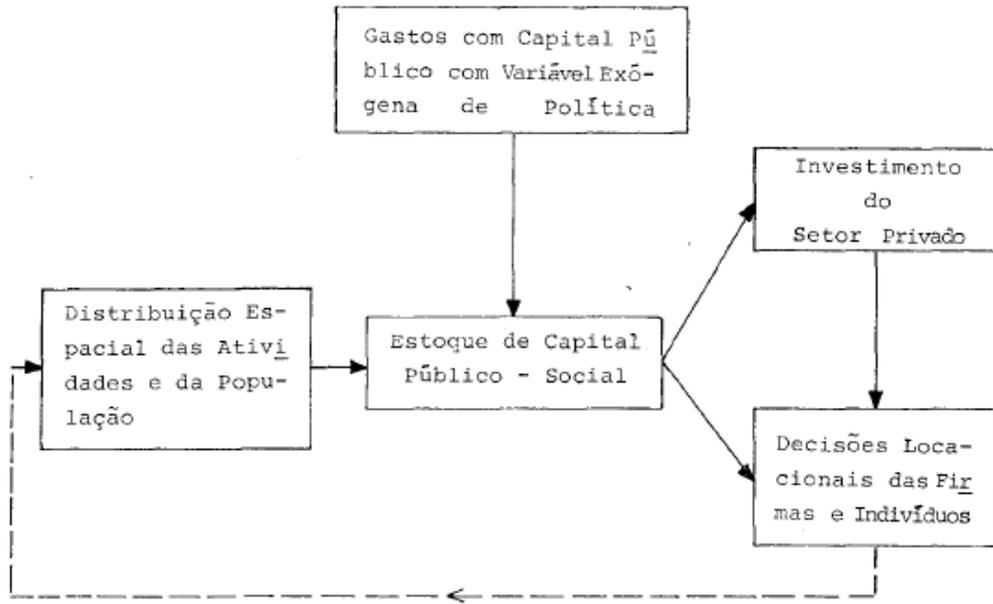
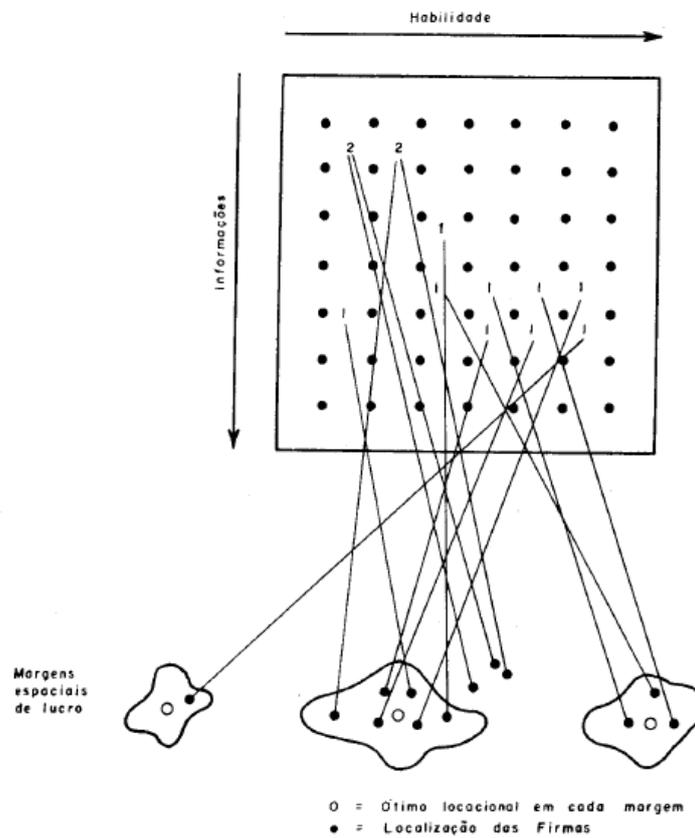
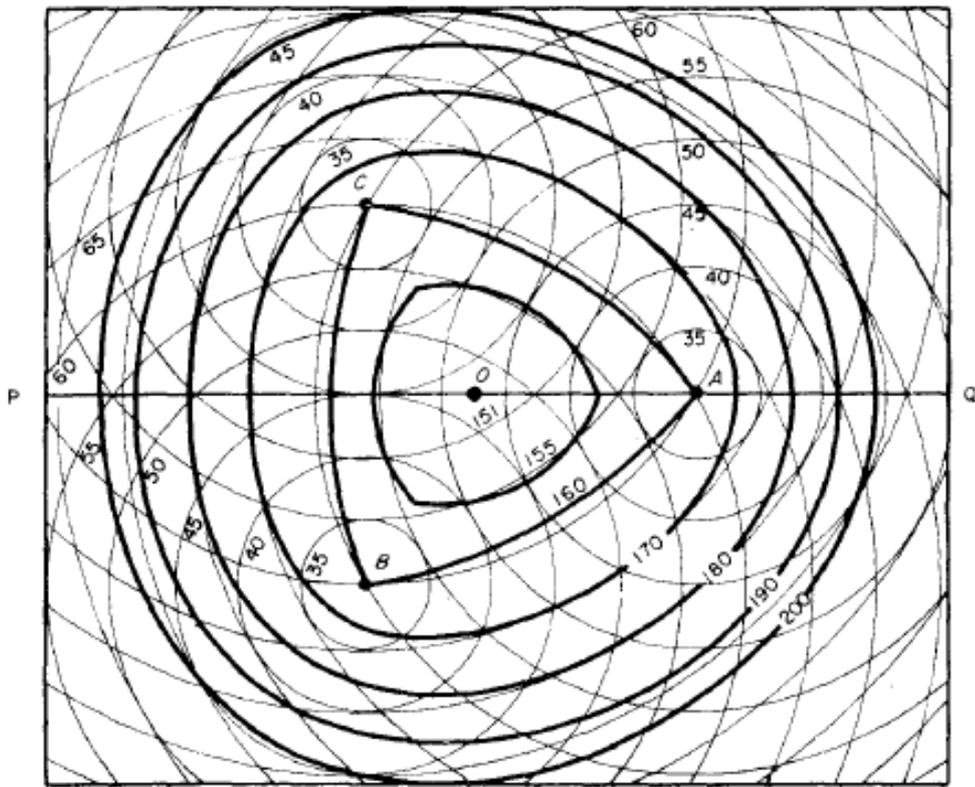


Fig.1

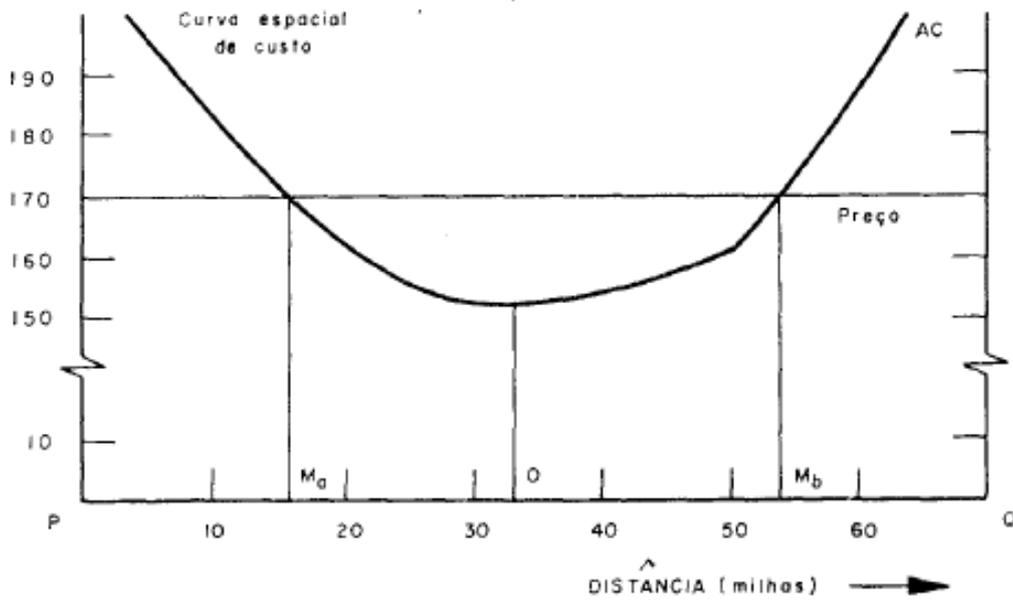
55



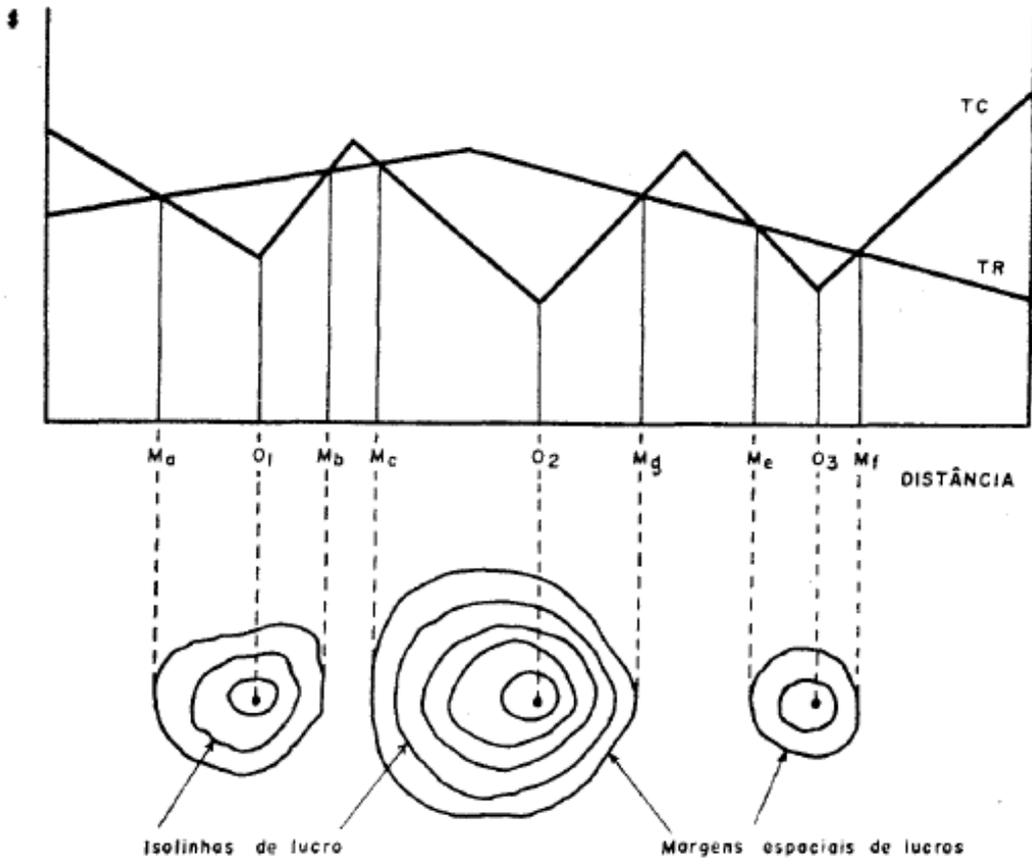
56



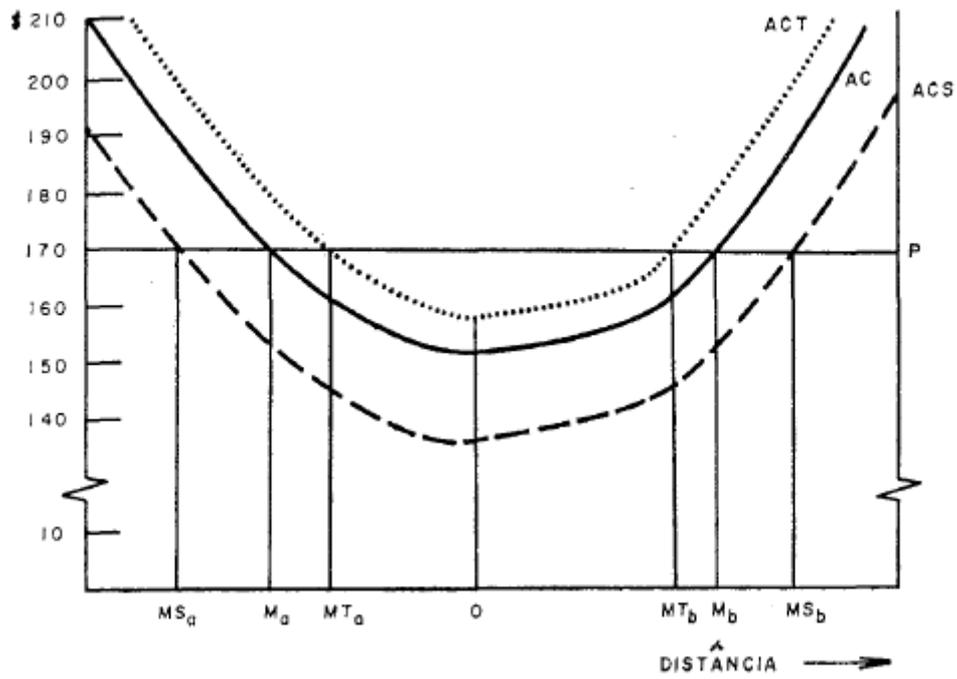
(a)



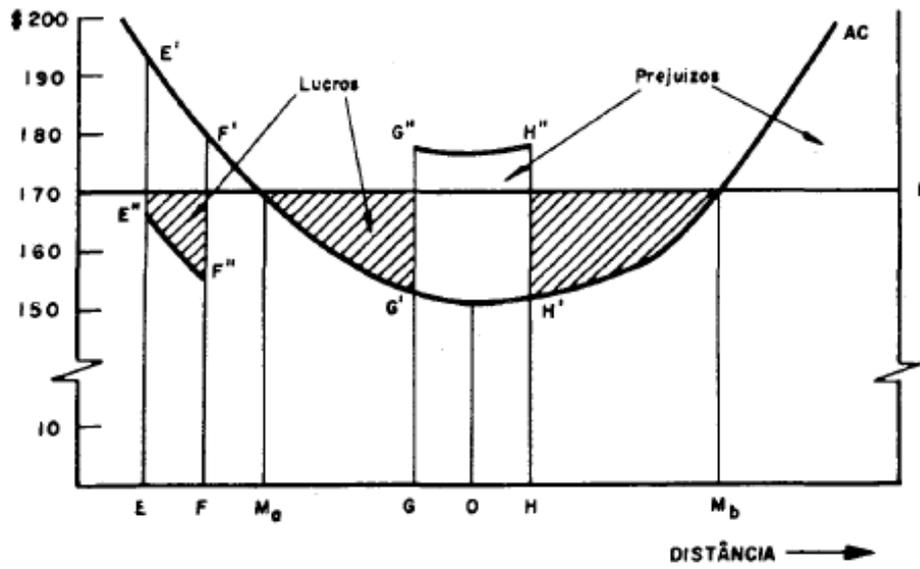
(b)



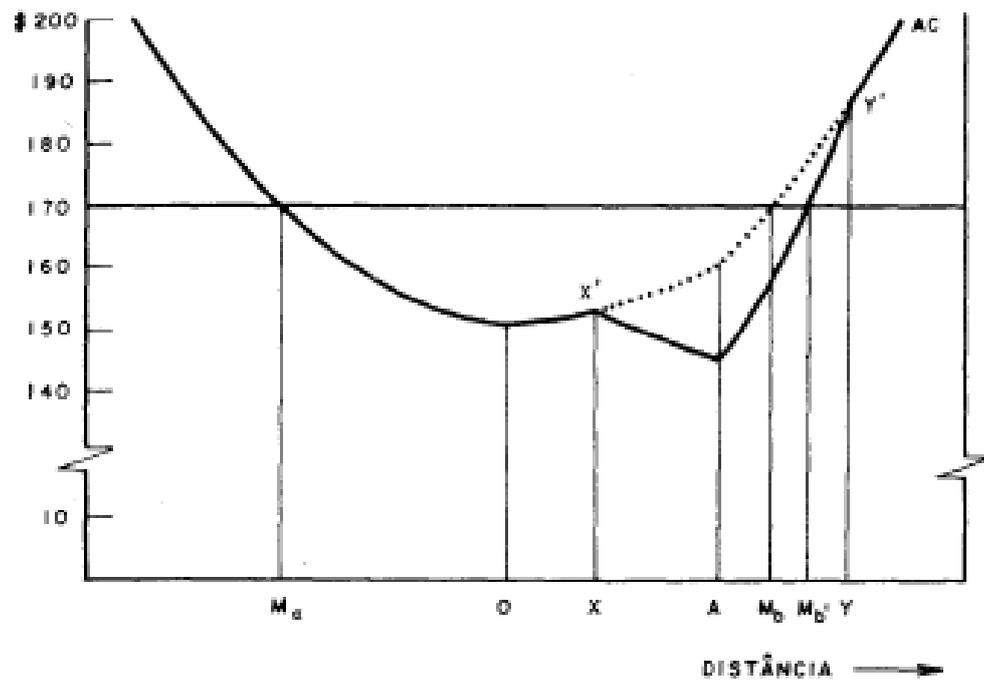
58



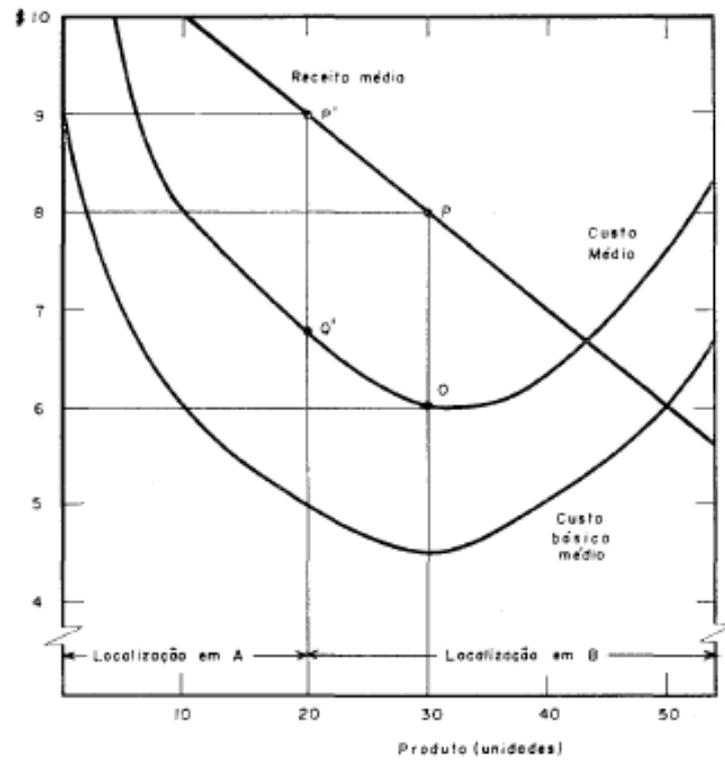
59



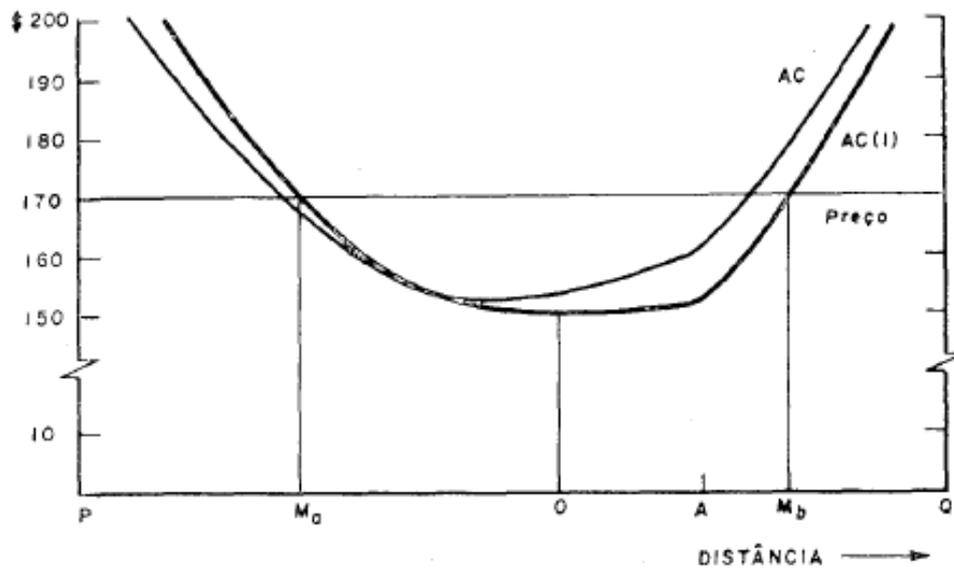
60



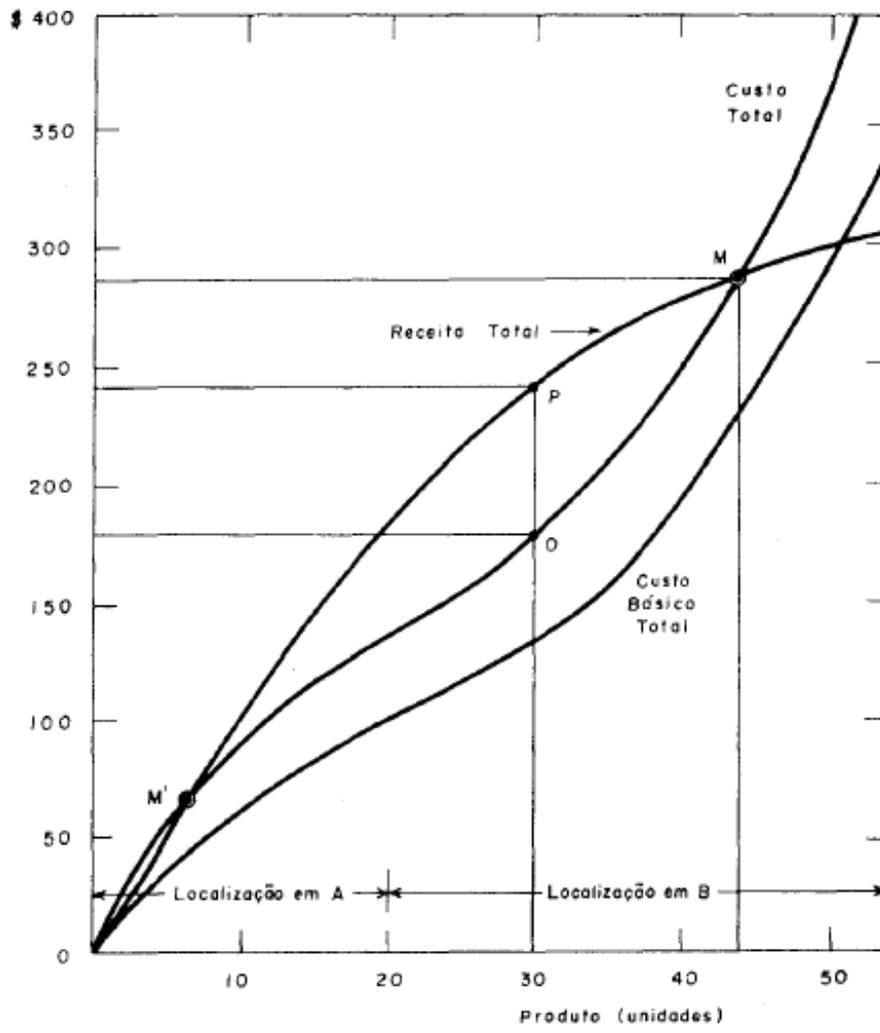
61

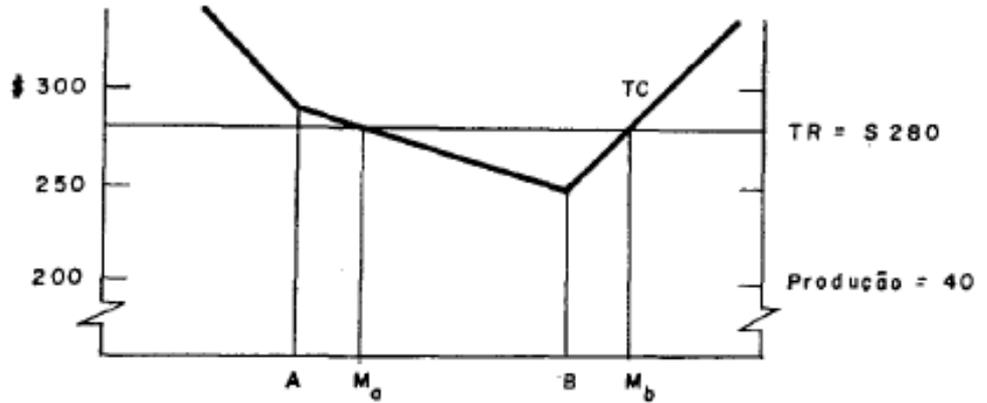
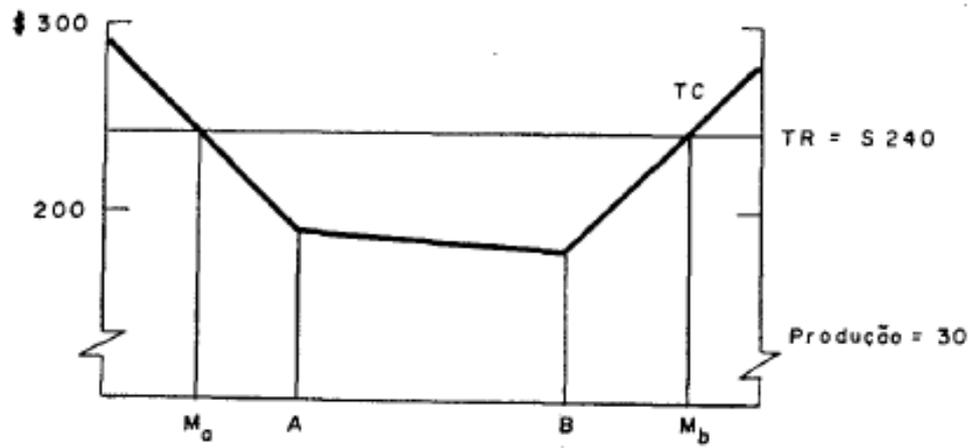
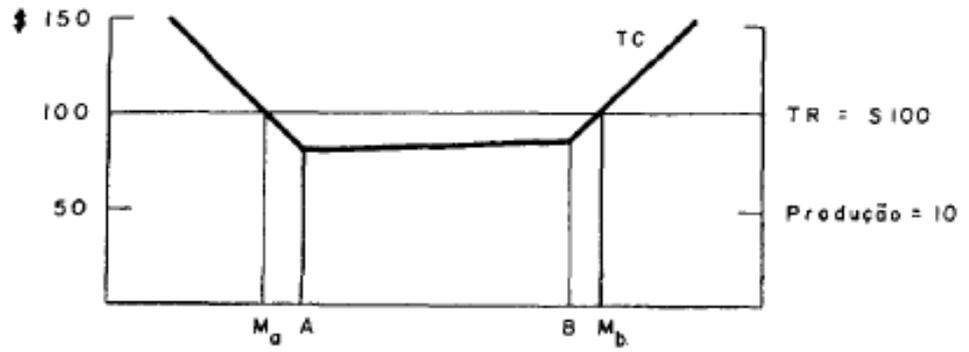


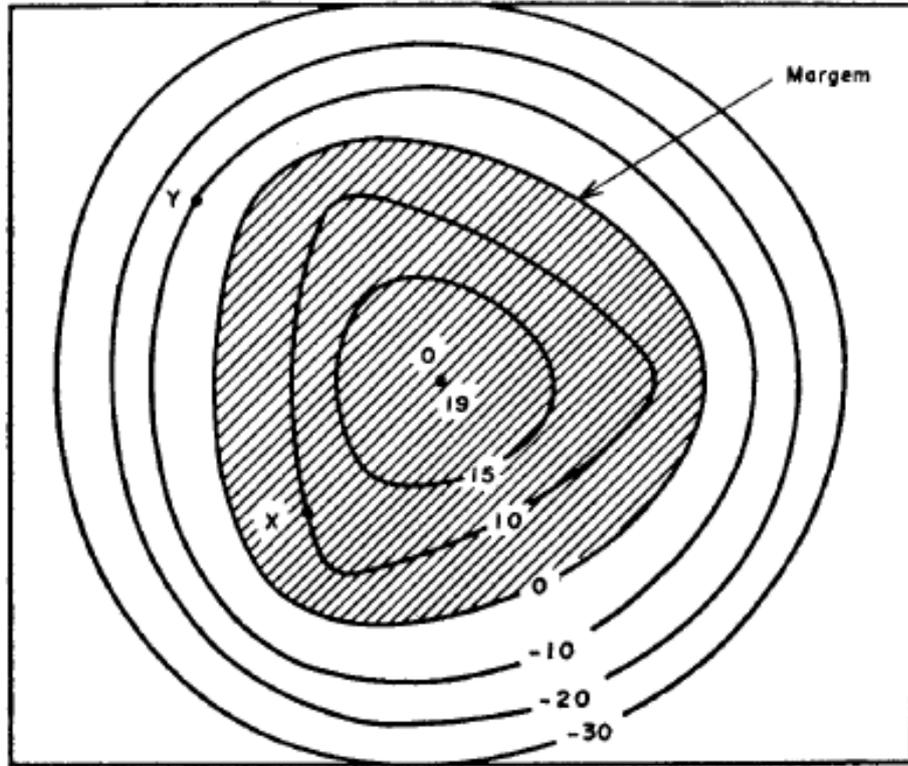
62



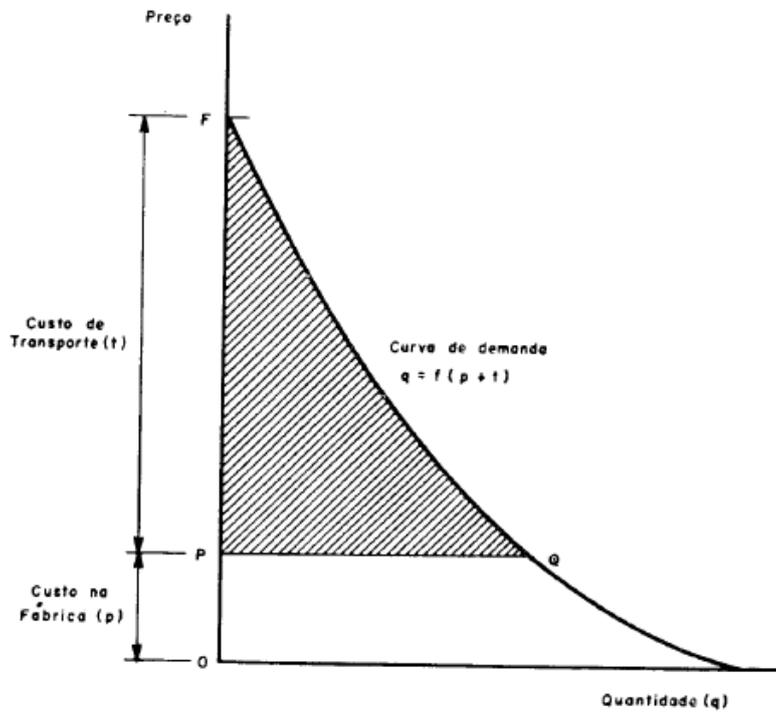
63



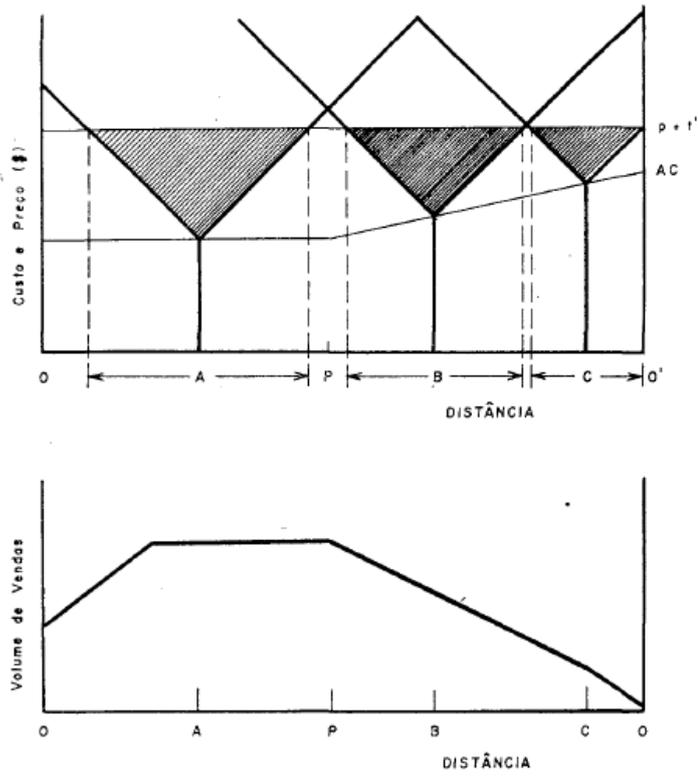




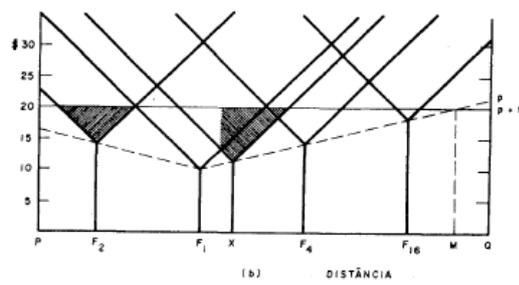
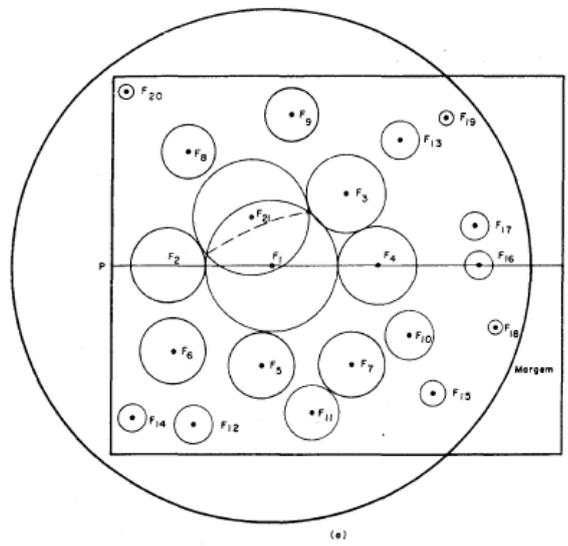
66



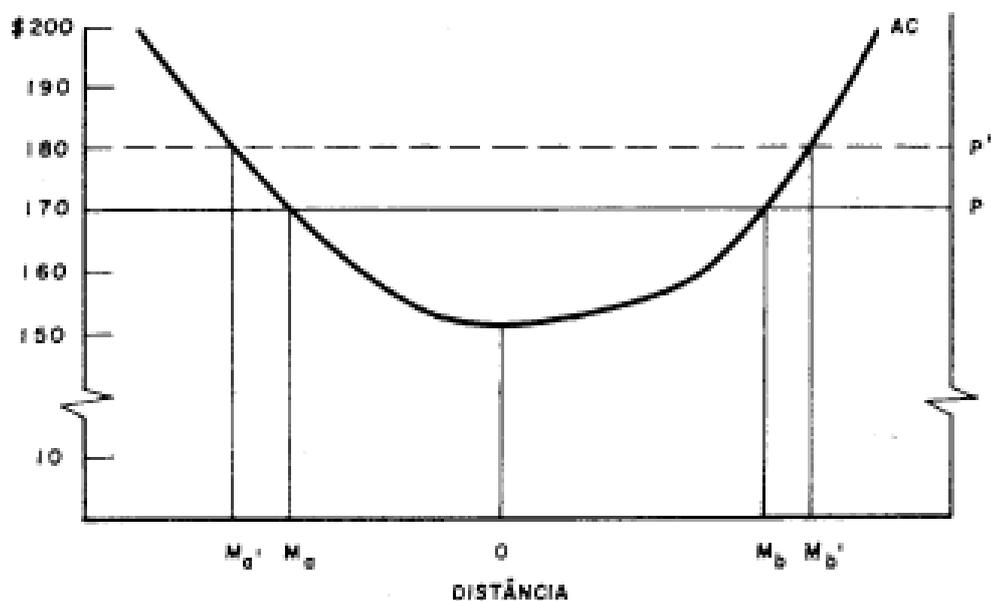
67



68



69



70

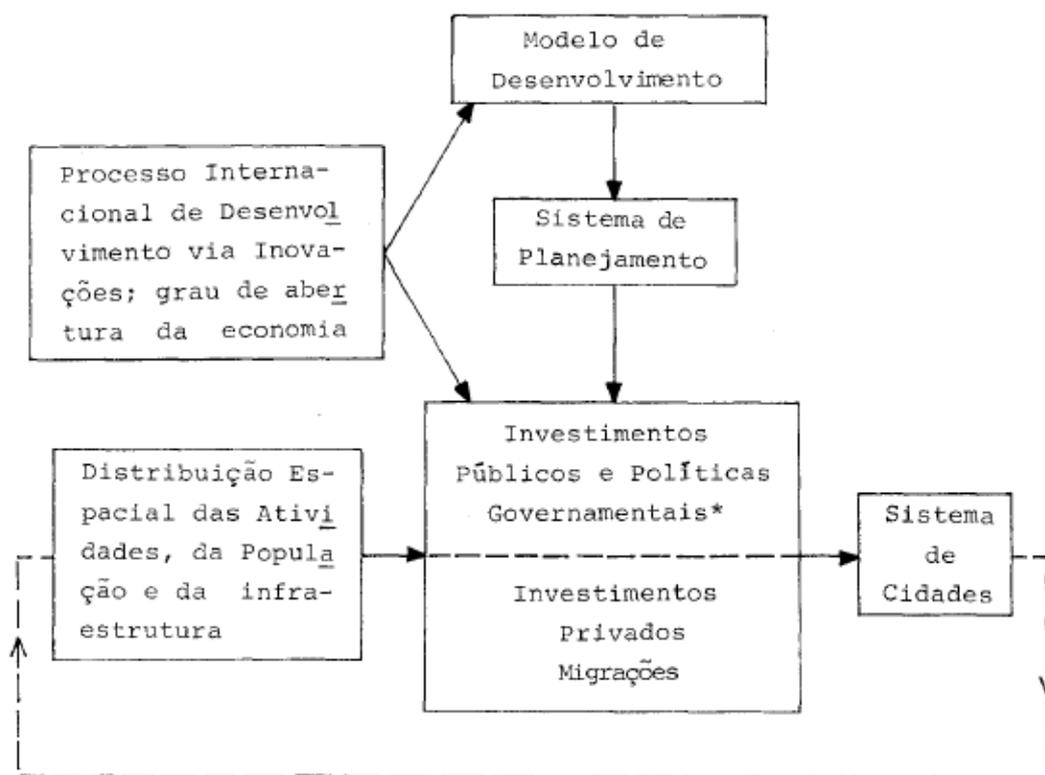


Fig. 2

\* Por Políticas Governamentais consideramos políticas setoriais, objetivos regionalmente explícitos e implícitos.

71

Fig. 3

Classificação de cidades por estágios de crescimento

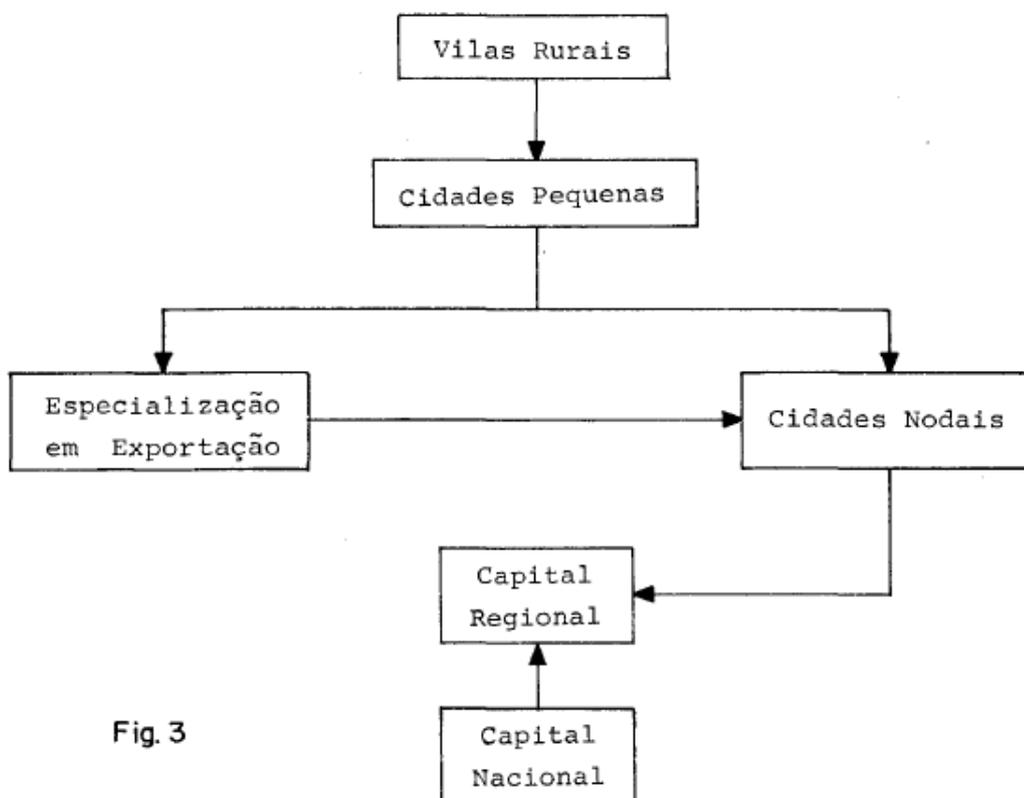


Fig. 3

72

Fig. 4

Modelo de desenvolvimento regional

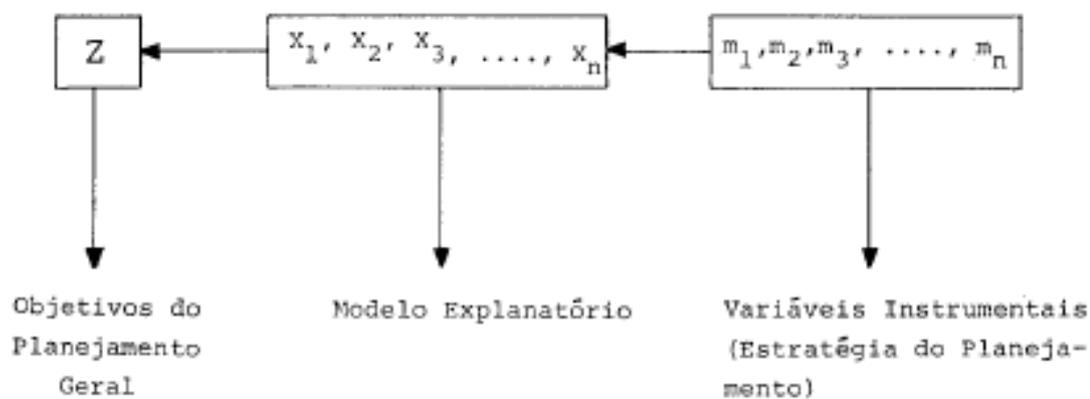


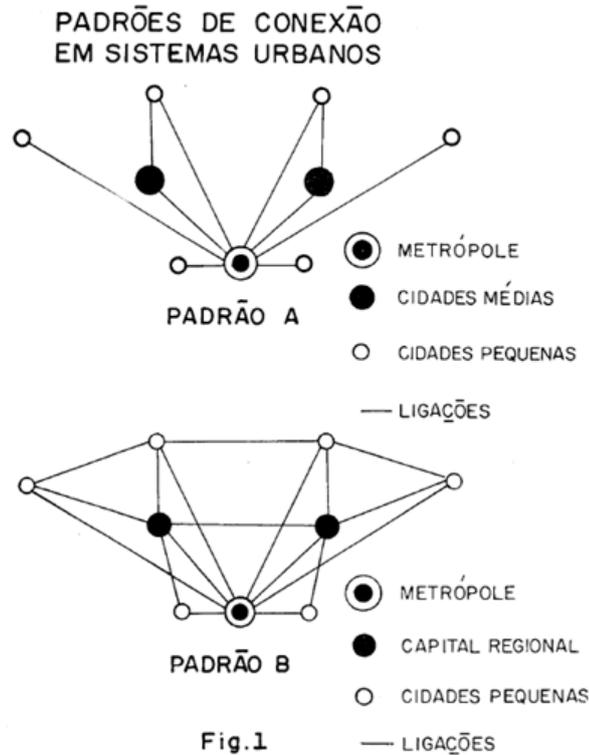
Fig. 4

Fonte: Horst Siebert, *Regional Economic Growth: Theory and Policy*, International Textbook Company, Scranton, Penn. 1969.

**PADRÕES DE LIGAÇÕES E SISTEMA URBANO: UMA ANÁLISE APLICADA AOS ESTADOS DA GUANABARA E RIO DE JANEIRO**

MARLENE P. V. TEIXEIRA  
DEPTO. DE GEOGRAFIA, UFRJ

73

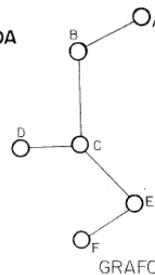


74

MATRIZ DE CONEXÃO  
C-MATRIZ POTENCIADA  
 $T = C + C^2 + C^3 + C^4$

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	0	0	0	0
B	1	0	1	0	0	0
C	0	1	0	1	1	0
D	0	0	1	0	0	0
E	0	0	1	0	0	1
F	0	0	0	0	1	0

C



	A	B	C	D	E	F
A	1	0	1	0	0	0
B	0	2	0	1	1	0
C	1	0	3	0	0	1
D	0	1	0	1	1	0
E	0	1	0	1	2	0
F	0	0	1	0	0	1

$C^2$

	A	B	C	D	E	F
A	0	2	0	1	1	0
B	2	0	4	0	0	1
C	1	4	0	3	4	0
D	1	0	3	0	0	1
E	1	0	4	0	0	2
F	0	1	0	1	2	0

$C^3$

	A	B	C	D	E	F
A	2	0	4	0	0	1
B	0	6	0	4	5	0
C	4	0	11	0	0	4
D	0	4	0	3	4	0
E	0	5	0	4	6	0
F	1	0	4	0	0	2

$C^4$

	A	B	C	D	E	F	
A	3	3	5	1	1	1	=14
B	3	8	5	5	6	1	=28
C	5	5	14	4	5	5	=38
D	1	5	4	4	5	1	=20
E	1	6	5	5	8	3	=28
F	1	1	5	1	3	3	=14

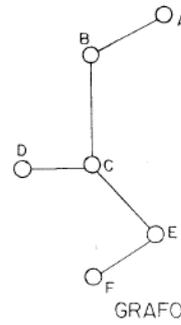
T

Fig.3

75

MATRIZ DE MENOR CAMINHO

Fig.4



	A	B	C	D	E	F
A	0	1	-	-	-	-
B	1	0	1	-	-	-
C	-	1	0	1	-	-
D	-	-	1	0	-	-
E	-	-	1	-	0	1
F	-	-	-	-	1	0

D

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	2	-	-	-
B	1	0	1	2	2	-
C	2	1	0	1	1	2
D	-	2	1	0	2	-
E	-	2	1	2	0	1
F	-	-	2	-	1	0

D<sub>2</sub>

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	2	3	3	-
B	1	0	1	2	2	3
C	2	1	0	1	1	2
D	3	2	1	0	2	3
E	3	2	1	2	0	1
F	-	3	2	3	1	0

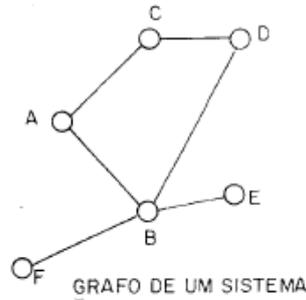
D<sub>3</sub>

	A	B	C	D	E	F	Σ
A	0	1	2	3	3	4	=13
B	1	0	1	2	2	3	=9
C	2	1	0	1	1	2	=7
D	3	2	1	0	2	3	=11
E	3	2	1	2	0	1	=9
F	4	3	2	3	1	0	=13

D<sub>4</sub>

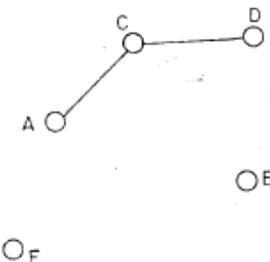
76

A TÉCNICA DE REED



	A	B	C	D	E	F	Σ	DMG
A	0	1	1	2	2	2	8	1.60
B	1	0	2	1	1	1	6	1.20
C	1	2	0	1	3	3	10	2.00
D	2	1	1	0	2	2	8	1.60
E	2	1	3	2	0	2	10	2.00
F	2	1	3	2	2	0	10	2.00

MATRIZ C



	A	B	C	D	E	F	Σ	DMG	C-C(I)
A	0	0	1	2	0	0	3	1.50	0.10
B	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00
C	1	0	0	1	0	0	2	1.00	1.00
D	2	0	1	0	0	0	3	1.50	0.10
E	0	0	0	0	0	0	0	0.00	2.00
F	0	0	0	0	0	0	0	0.00	2.00

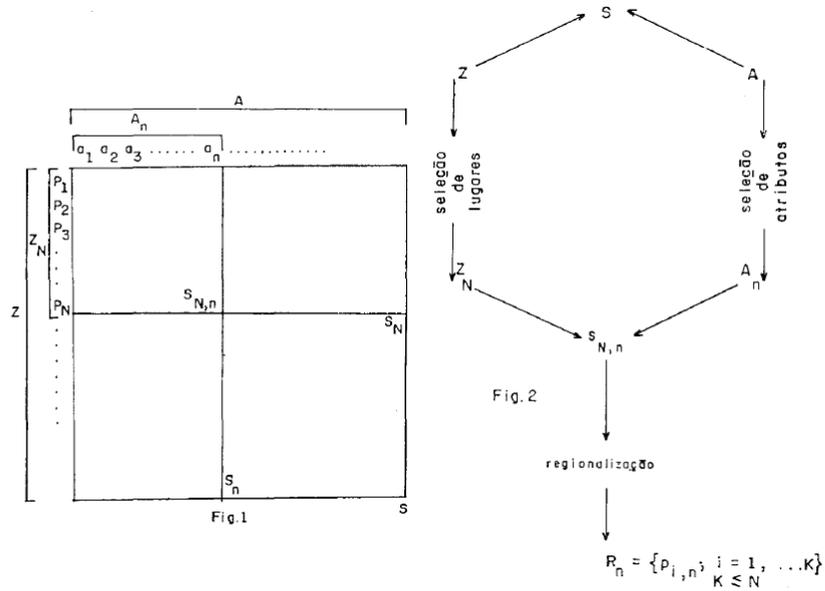
MATRIZ C (I)

GRAFO DO SUBSISTEMA EXCETO B

TOTAL	5.20
MUDANÇA MÉDIA	1.04

Fig.5

77



MORFOMETRIA PLANIMÉTRICA DAS ENTRE SANTOS E SÃO SEBASTIÃO PRAIAS (SP)

ANTONIO CHRISTOFOLETTI

ANTONIO G. PIRES NETO

78

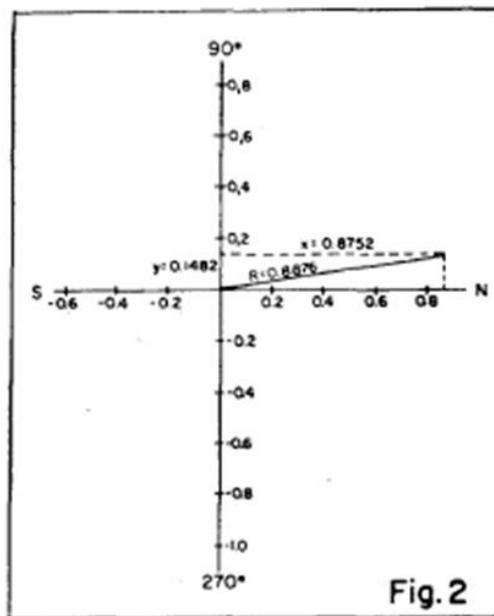


Fig. 2 — Posição do vetor ou linha média das medidas efetuadas na orientação das praias.

79

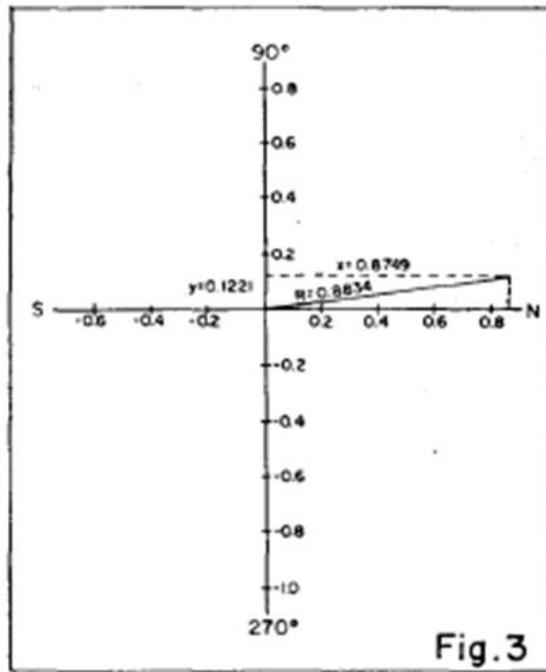
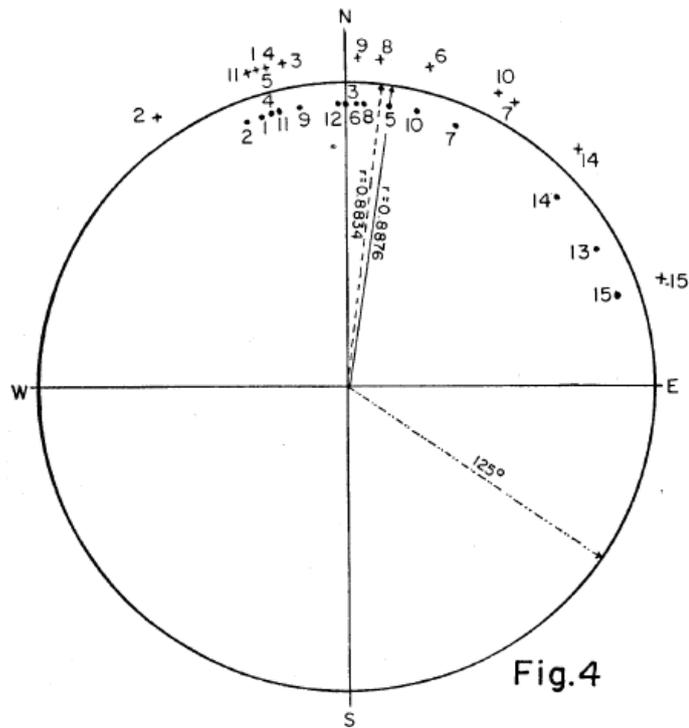


Fig. 3 — Posição da linha média das medidas realizadas sobre a orientação da curva batimétrica.

80



MÉTODOS GRÁFICOS E MATEMÁTICOS PARA LOCALIZAÇÃO DE INDÚSTRIAS ATRAVÉS DE MINIMIZAÇÃO DE CUSTOS DE TRANSPORTES E ADEQUAÇÃO À REALIDADE COM INTRODUÇÃO DE NOVOS FATORES UTILIZANDO UM MÉTODO PARA AVALIAÇÃO NUMÉRICA DE UMA COMUNIDADE.

MARIA DE LOURDES DE OLIVEIRA

81

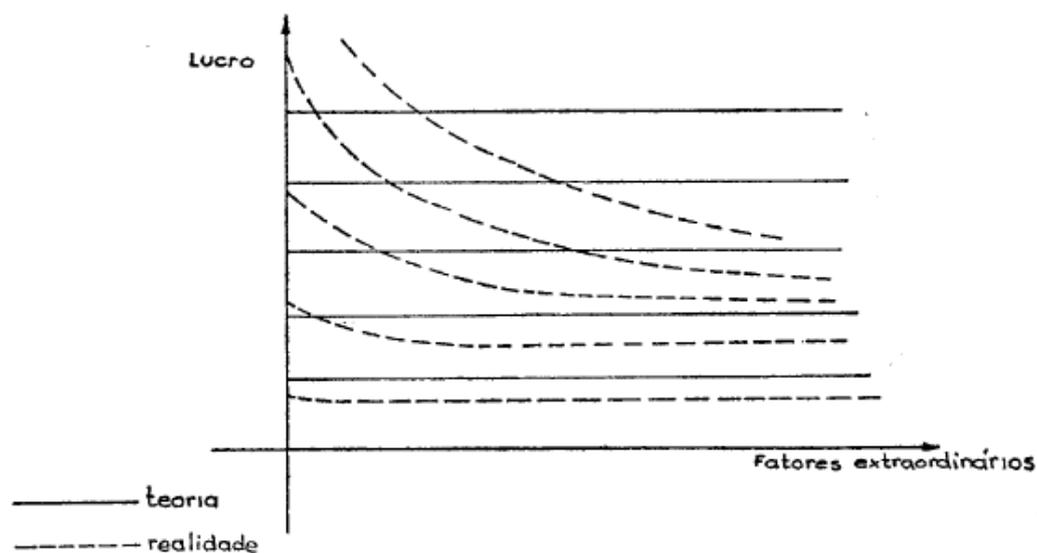
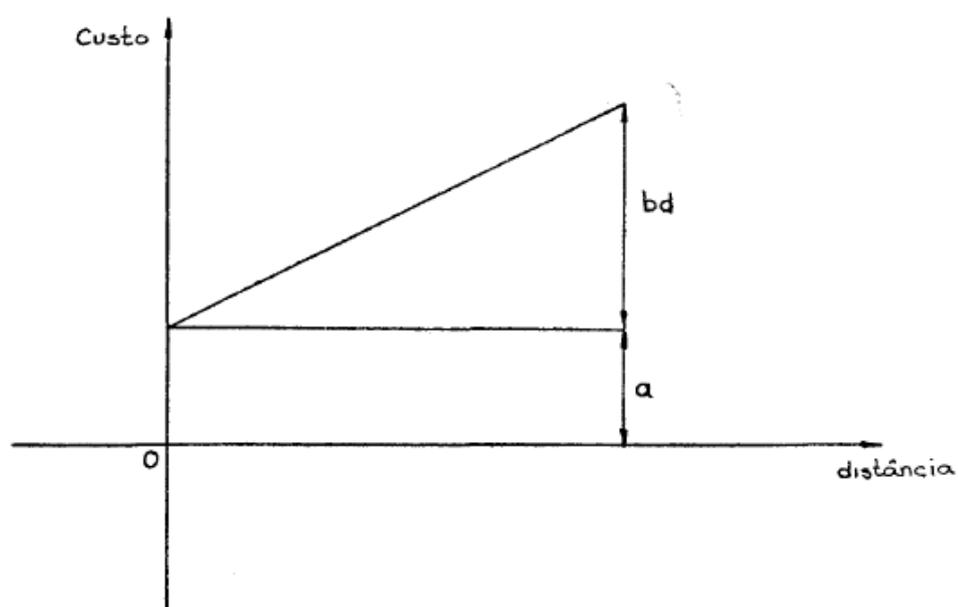


FIG. 1

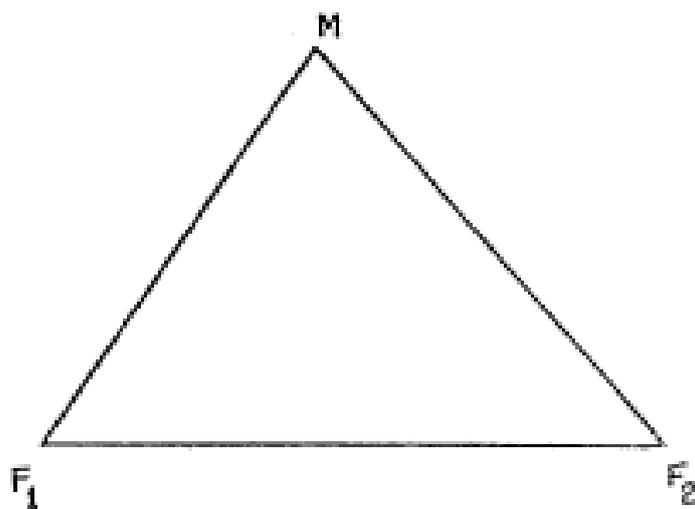
82

1.4.3 — Representação Gráfica

Podemos estabelecer graficamente os custos fixos e variáveis para melhor visualização da questão.



83



84

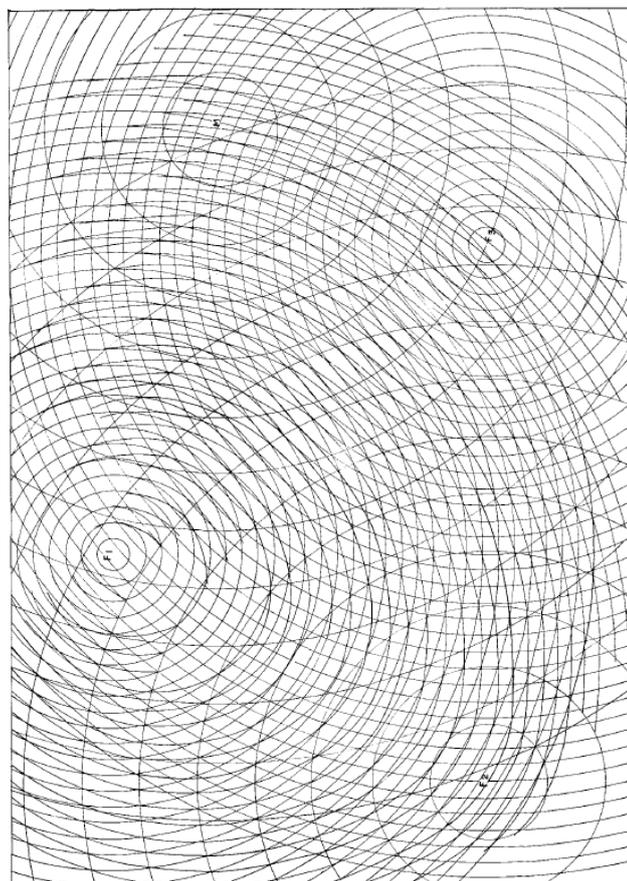


Fig. 5.a  
Combinação de  $F_1$  com  $F_2$

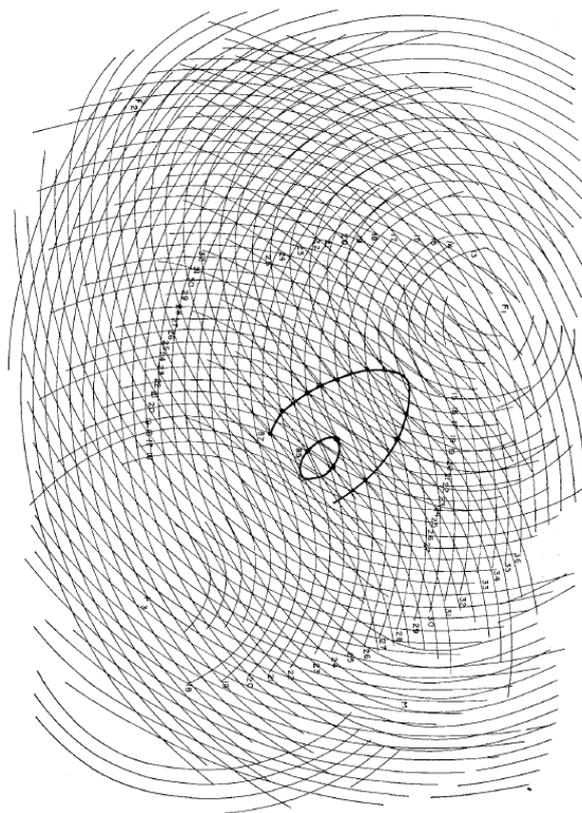


Fig. 5.b

85

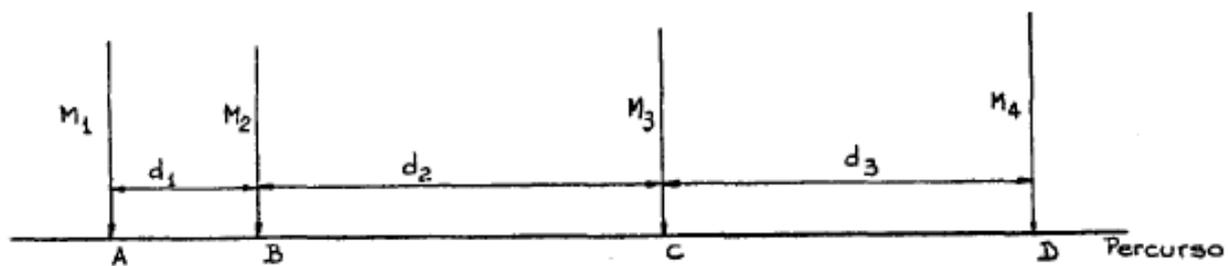


FIG. 6.a

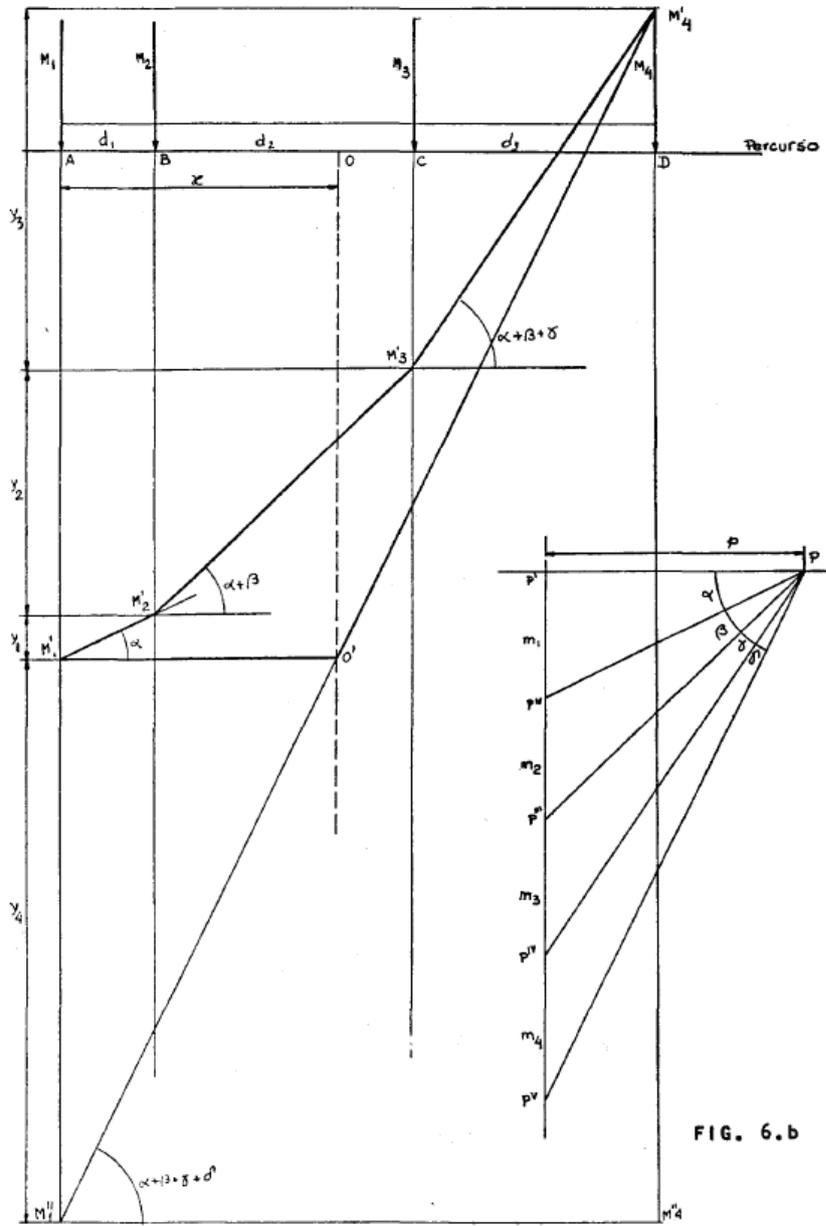


FIG. 6.b

Fig. 6.b

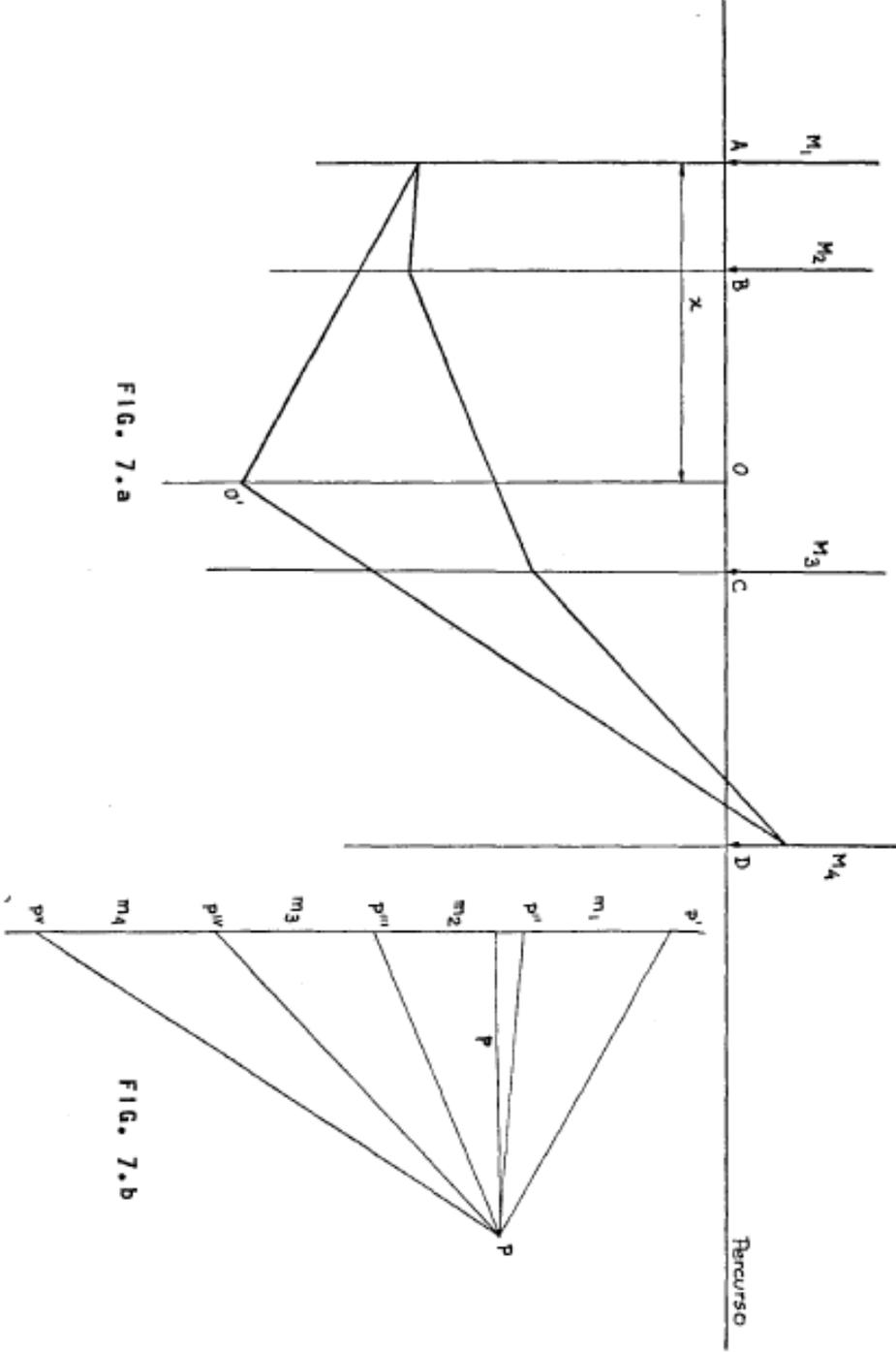


FIG. 7.a

FIG. 7.b



89

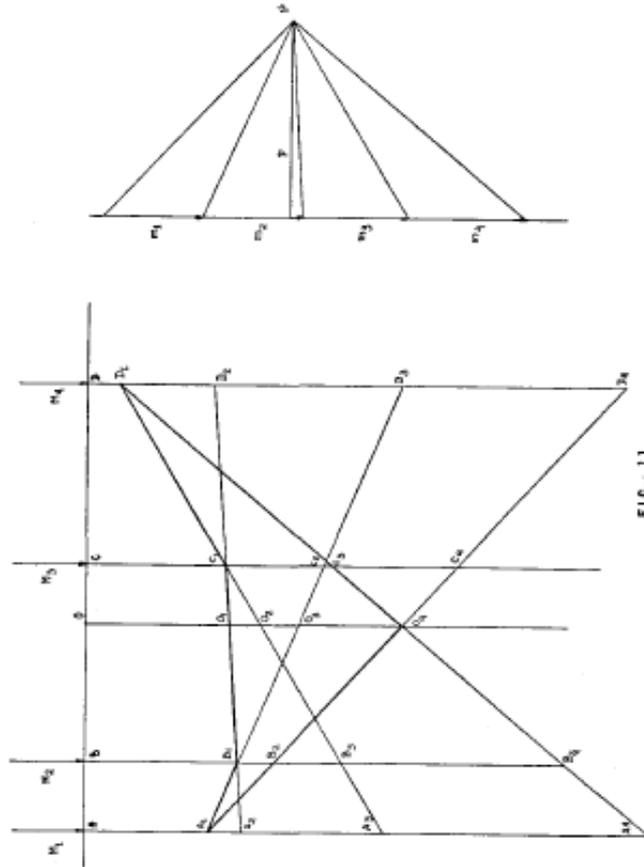


FIG. 11

90

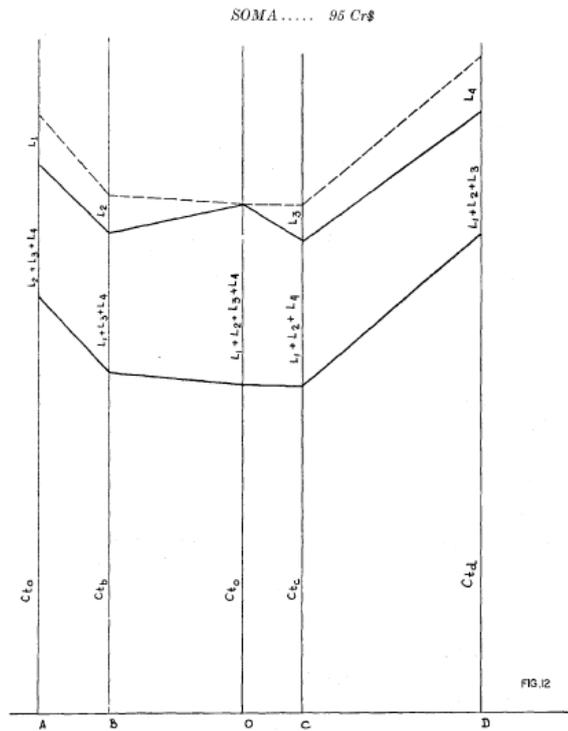


FIG. 12

Gráfico demonstrativo dos custos totais de transportes supondo-se a localização nos pontos  $\theta$ , A, B, C, D.

91

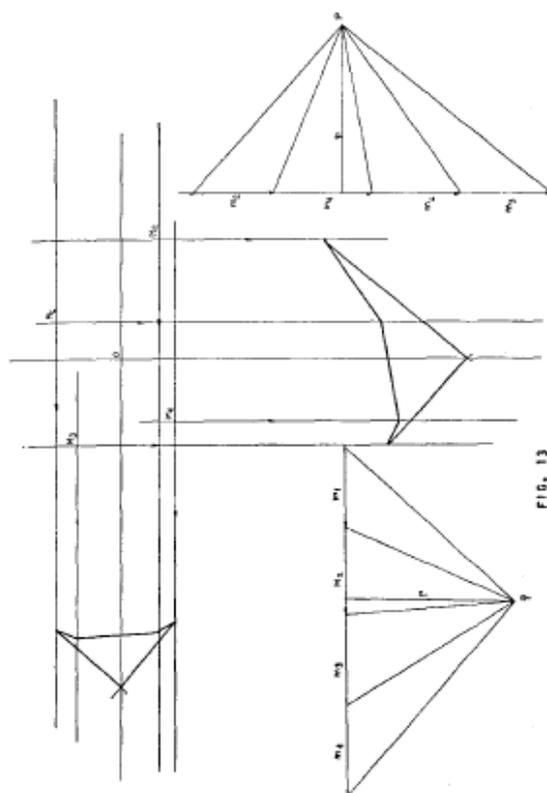


FIG. 13

92

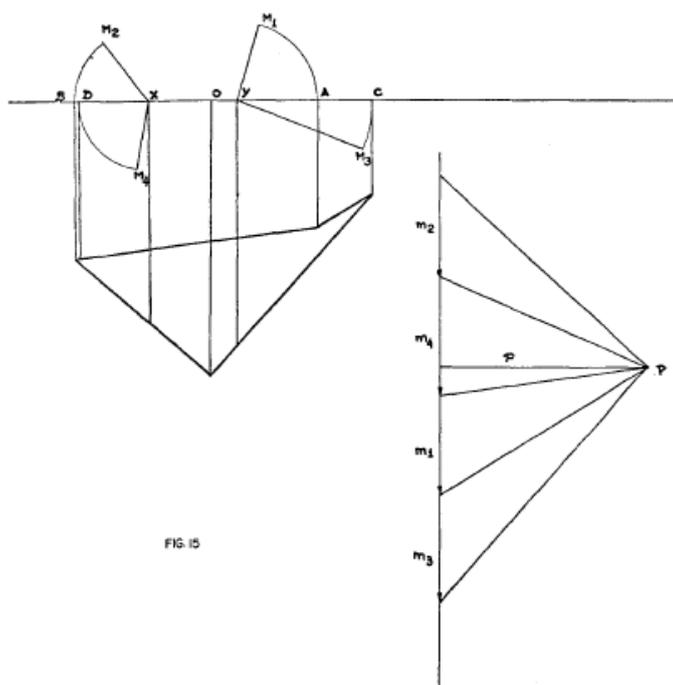


FIG. 15

$O$  — baricentro dos pontos pesados.  
 $x, y$  — pontos de entroncamento quaisquer.

93

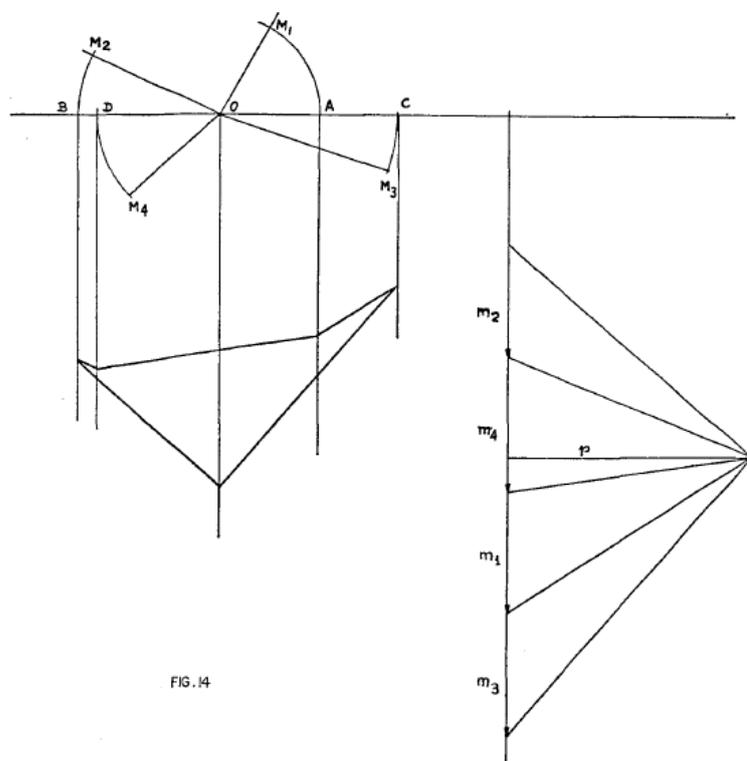
III. a - CASO DE PERCURSO OBRIGATÓRIO PASSANDO POR  $O$ 

FIG. 14

94

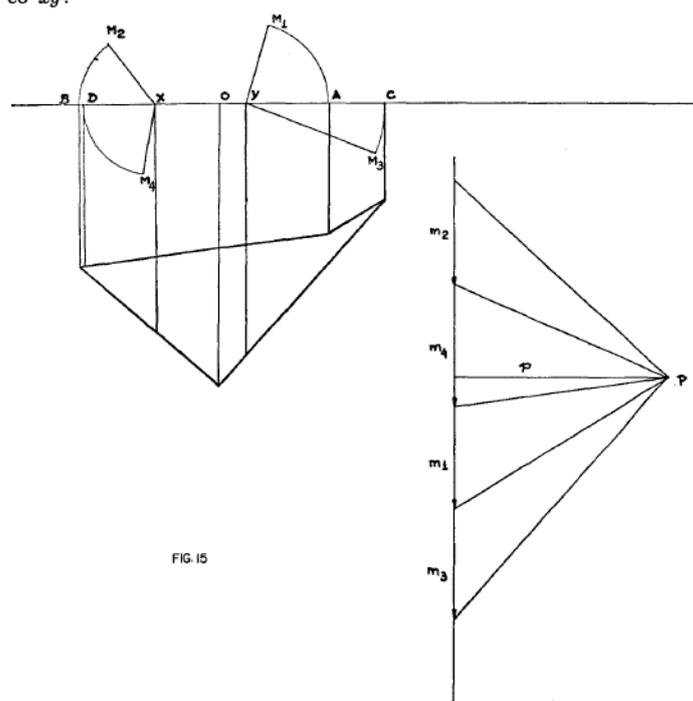
III. b — Caso de percurso obrigatório passando por  $O$  e por um tronco  $xy$ .

FIG. 15

$O$  — baricentro dos pontos pesados.  
 $x, y$  — pontos de entroncamento quaisquer.

95

III.c - CASO DE PERCURSO OBRIGATÓRIO, LIGEIRAMENTE AFAS-  
TADO DE O E PASSANDO POR UM TRONCO  $t, z$ .

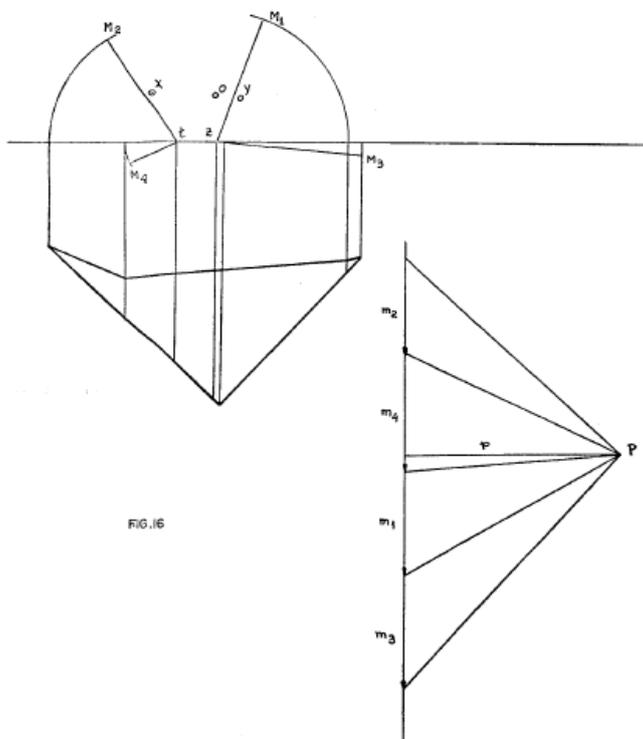
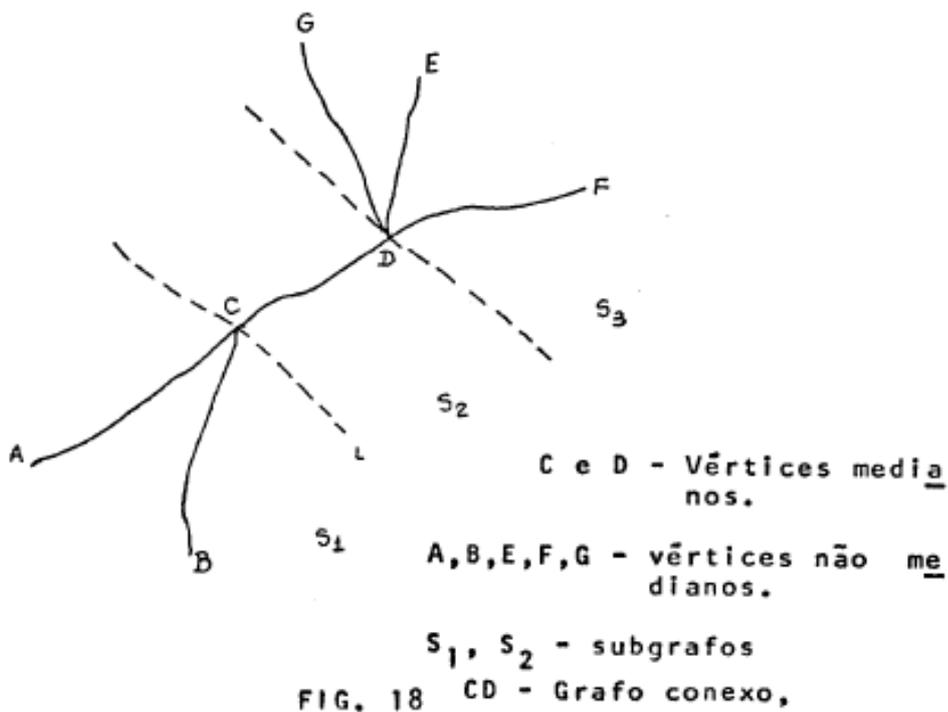


FIG.16

$O$  — baricentro dos pontos pesados  
 $t, z$  — pontos de entroncamento quaisquer

96



97

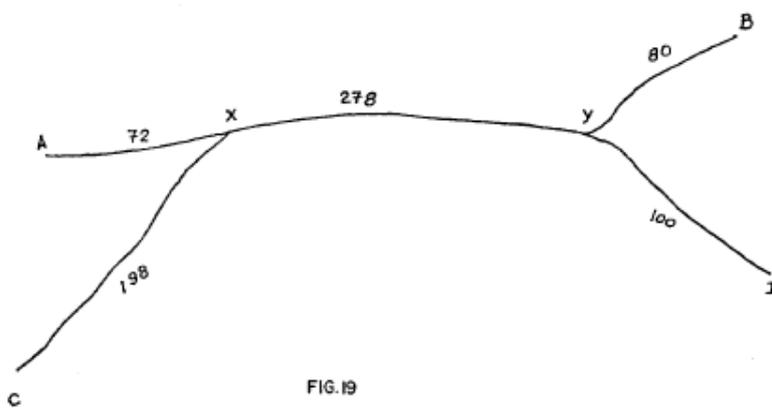


FIG. 19

98

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DE ACRÉSCIMOS DE CUSTOS

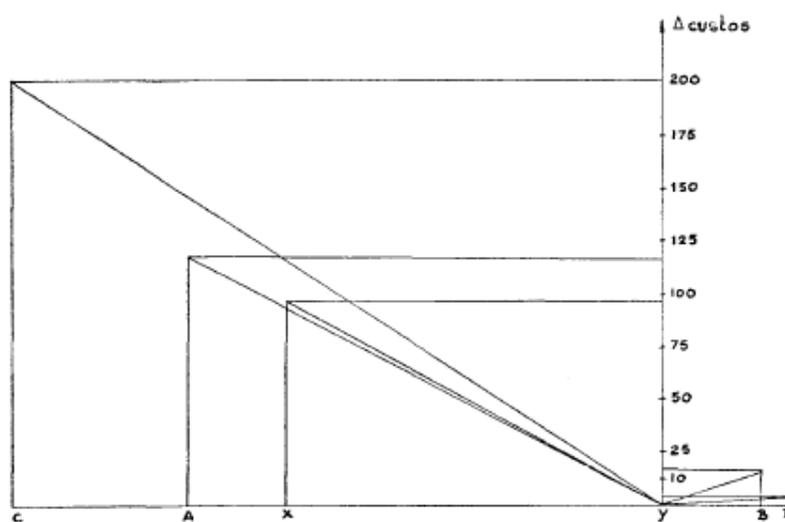


FIG. 20

99

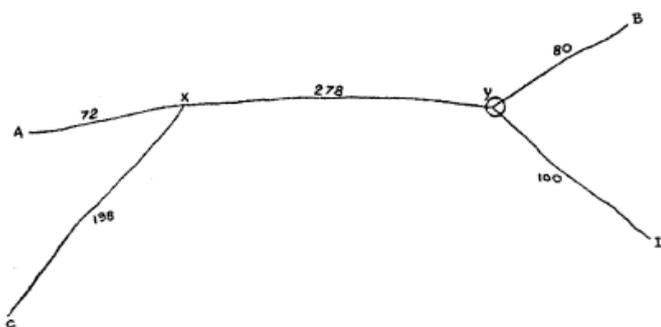


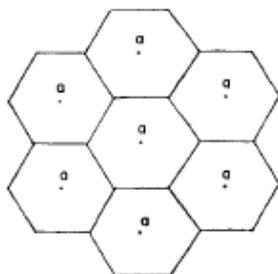
FIG. 21

## HIERARQUIA DE CENTROS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

C. ERNESTO S. LINDGREN  
ELANE FROSSARD BARBOSA  
ROBERTO TAVARES PETIERLE4

100

### PRINCÍPIO ADMINISTRATIVO

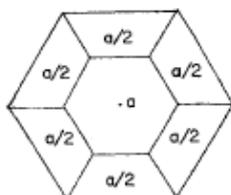


ORDEM	NÚMERO DE LUGARES	NÚMERO DE ÁREAS COMPLEMENTARES
1ª	1	1
2ª	6	7
3ª	42	49
4ª	294	343
5ª	2058	2401

DivEd/D.-M.J.S.A.

FIG. A

### PRINCÍPIO DO TRANSPORTE

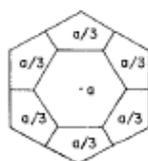


ORDEM	NÚMERO DE LUGARES	NÚMERO DE ÁREAS COMPLEMENTARES
1ª	1	1
2ª	3	4
3ª	12	16
4ª	48	64
5ª	192	256

DivEd/D.-M.J.S.A.

FIG. B

### PRINCÍPIO DO MERCADO



ORDEM	NÚMERO DE LUGARES	NÚMERO DE ÁREAS COMPLEMENTARES
1.ª	1	1
2.ª	2	3
3.ª	6	9
4.ª	18	27
5.ª	54	81

DivEd/D.-M.J.S.A.

FIG. C

## LOCATION IN SPACE: A THEORETICAL APPROACH TO ECONOMIC GEOGRAPHY

ADMA LIMA HAMAM

LIVRO ESCRITO POR PETER E. LLOYD E PETER  
DICKEN, DA UNIVERSIDADE DE MANCHESTER,  
INGLATERRA - PUBLICADO PELA HARPER &  
ROW, NOVA YORK, EVANSTON, SÃO FRANCISCO E LONDRES - 1972.

101

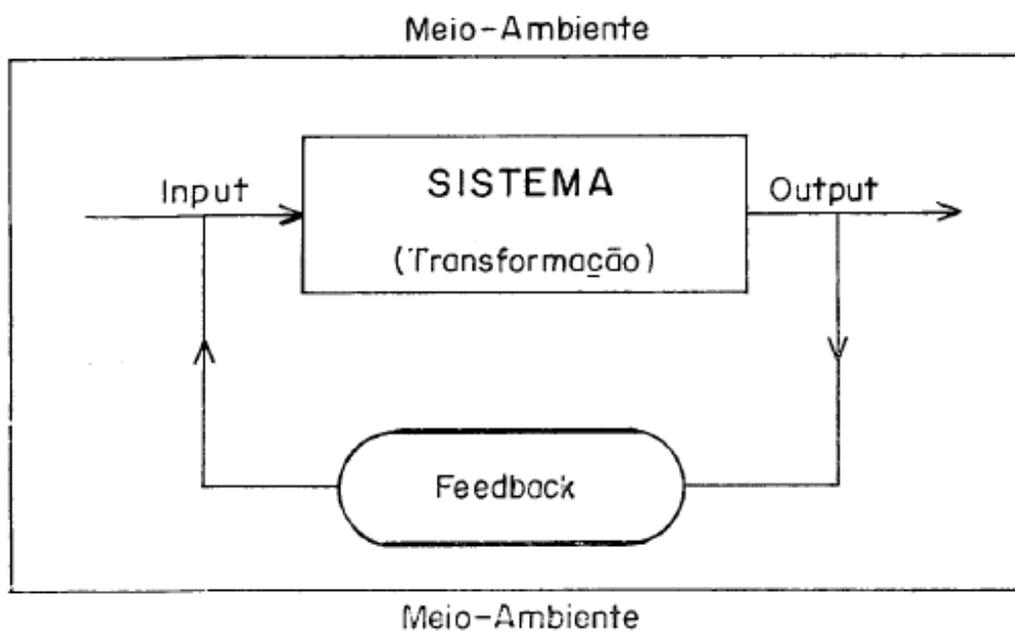


Fig.1 - Um Sistema Aberto Simples

102

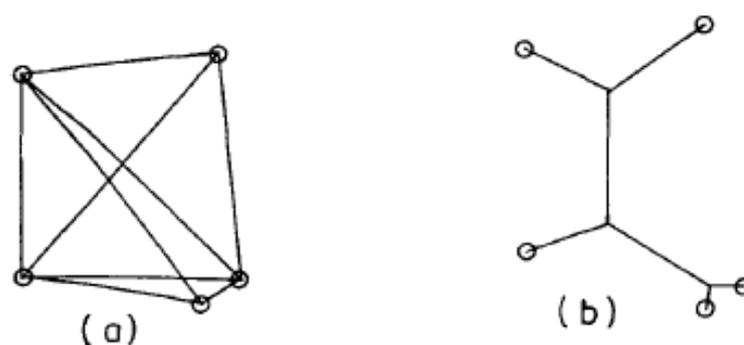


Fig.2 - Duas Redes de Transporte Básicas

103

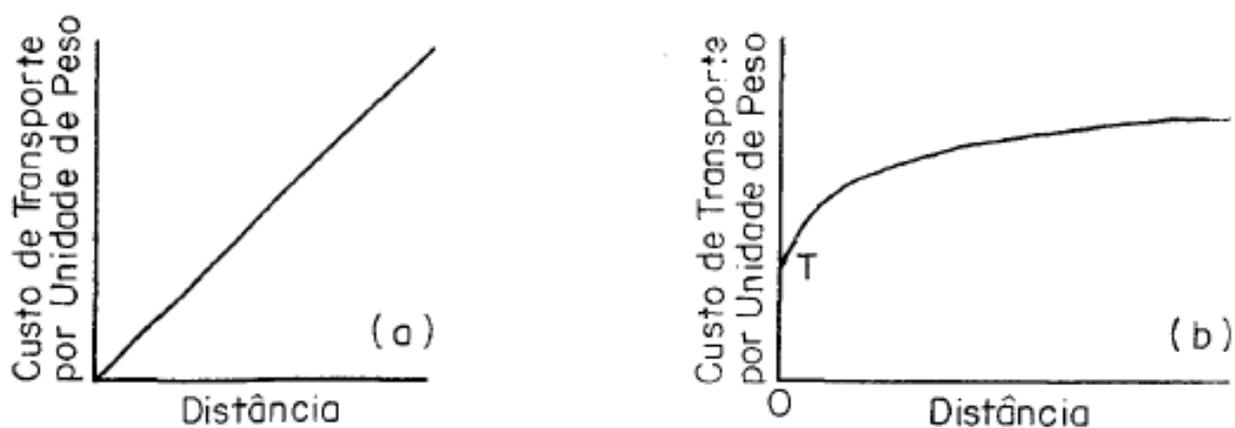


Fig.3 - Curvas de Custo de Transporte

104

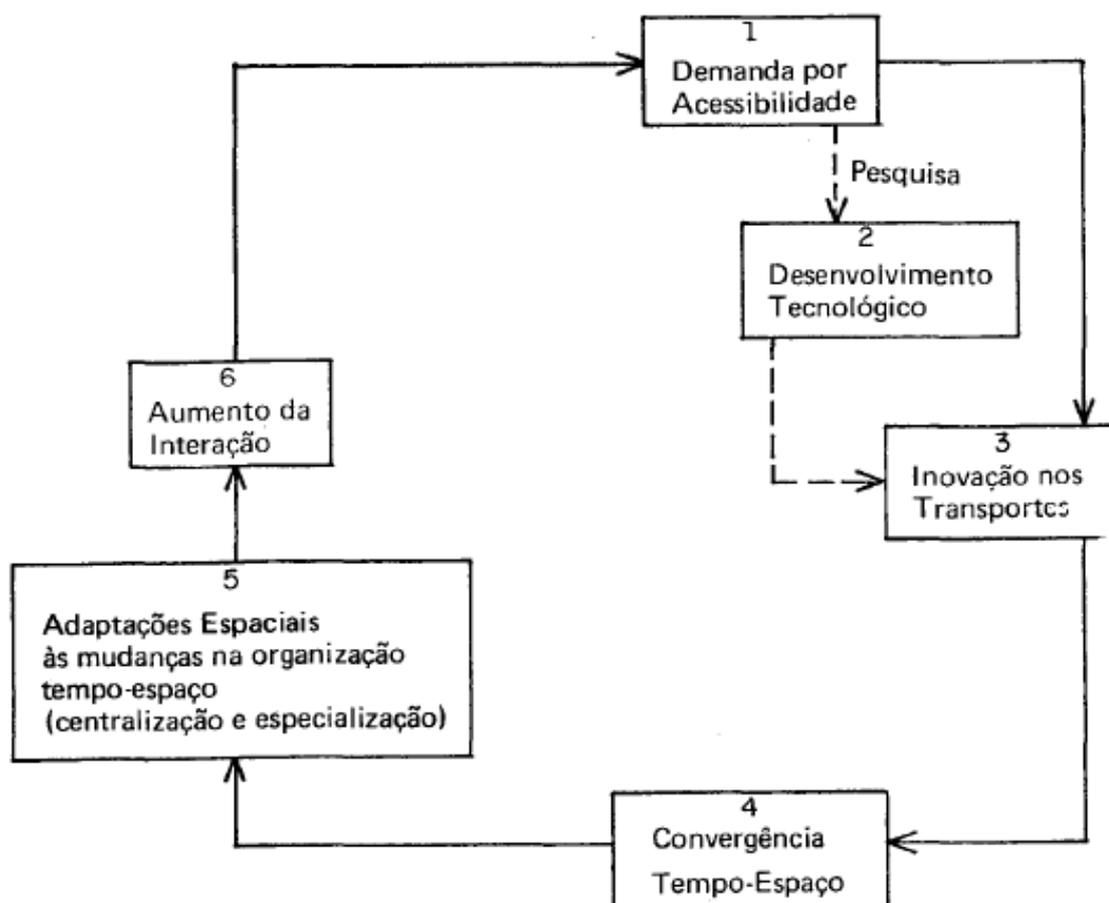


Fig.4 - Processo de Reorganização Espacial devido ao melhoramento dos transportes

105

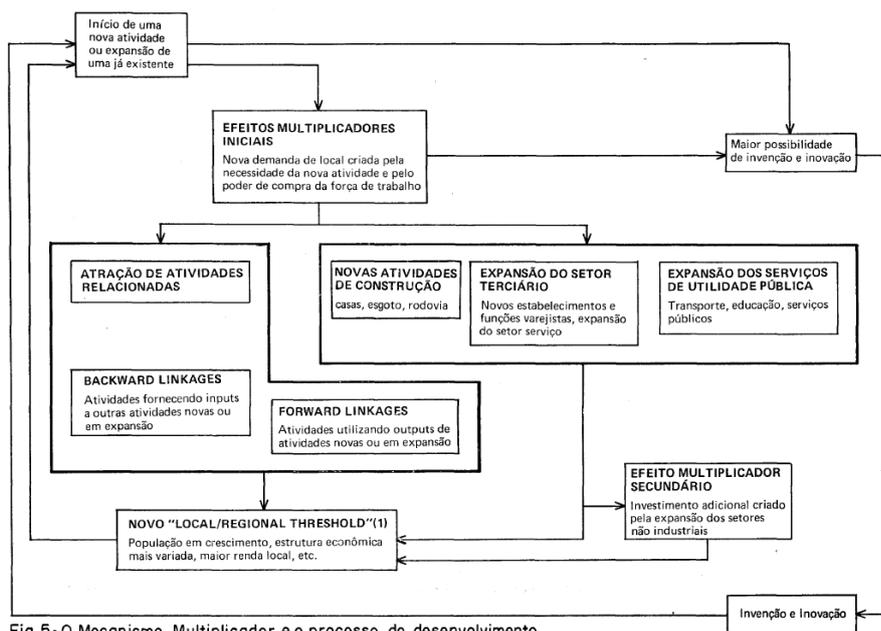


Fig. 5- O Mecanismo Multiplicador e o processo de desenvolvimento cumulativo e circular.

1976 VOL. 4

**SUBSÍDIOS PARA O ESTUDO DOS SISTEMA URBANO DO NORDESTE: EVOLUÇÃO DA ACESSIBILIDADE DOS CENTROS URBANOS ENTRE 1930 E 1974**

BERNARD MARCHAND  
 PEDRO PINCHAS GEIGER  
 LOURDES M. DE M. STRAUCH  
 MARIA MÔNICA V. C. O'NEIL  
 MARIA DO SOCORRO ALVES COELHO

106

Fig. 2 Medidas Gerais da Evolução da Rede de Transporte do Nordeste

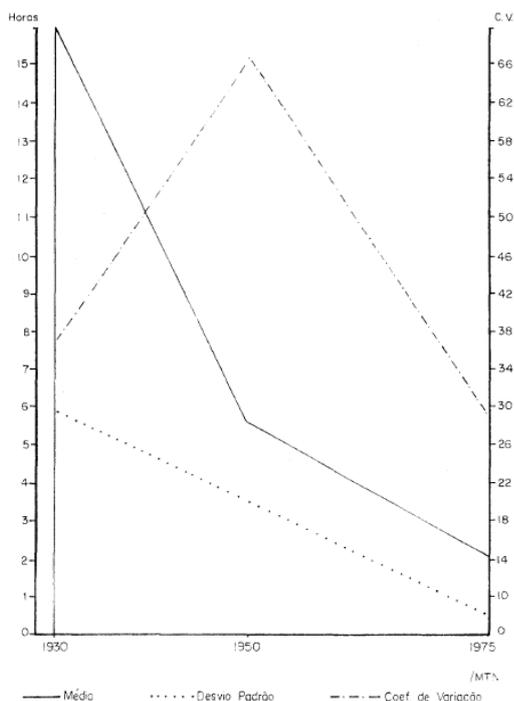
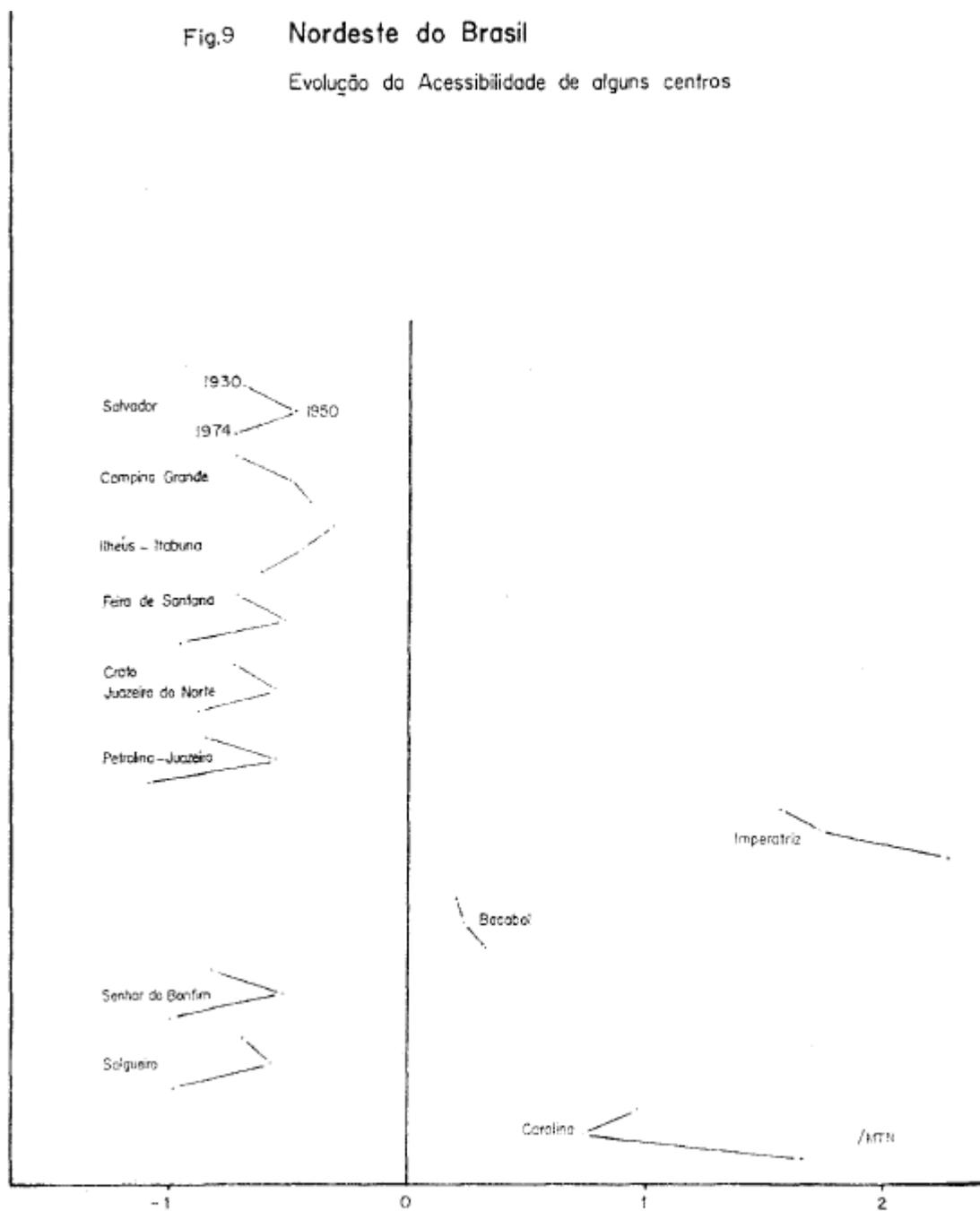
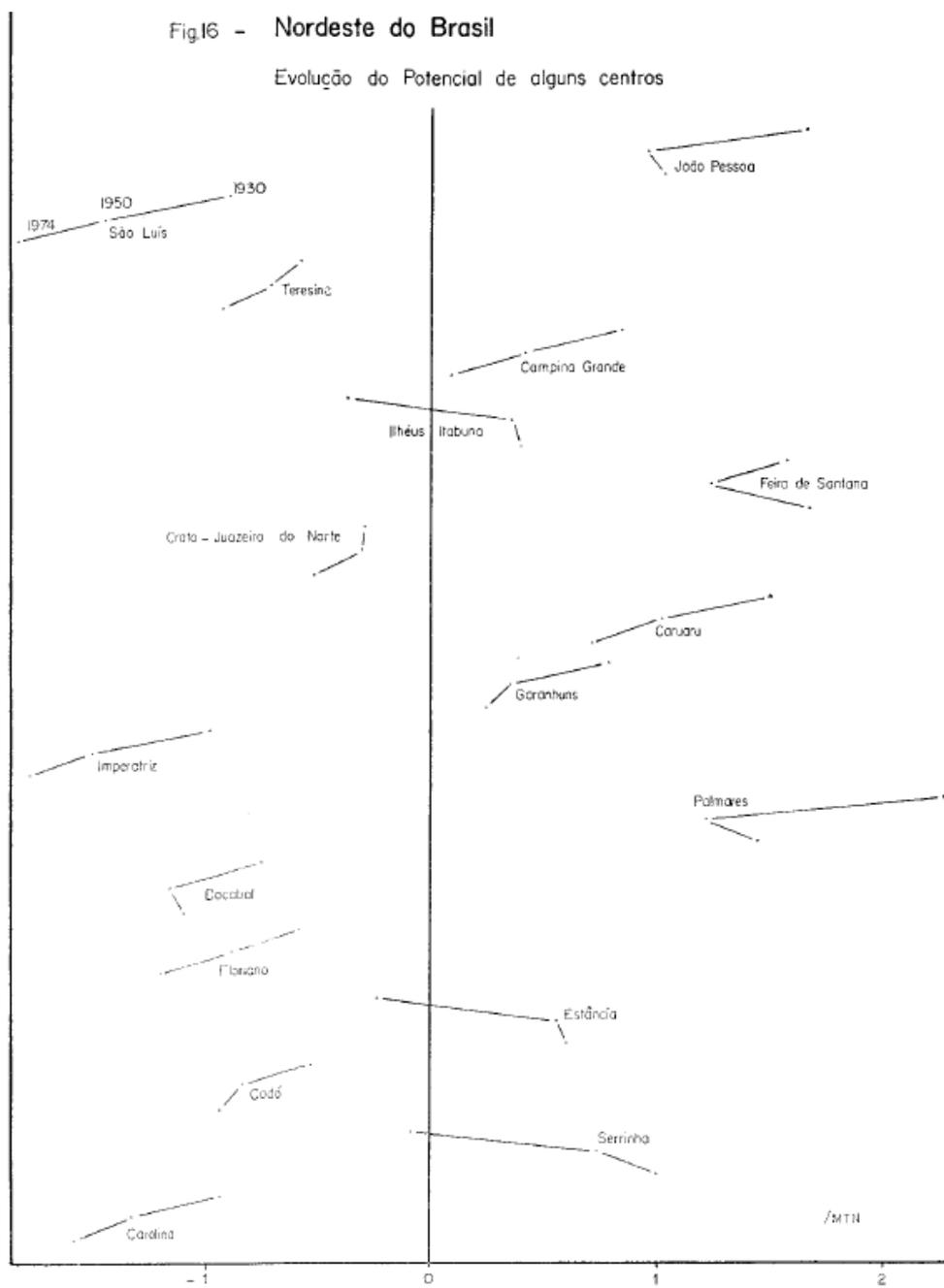


Fig.9 Nordeste do Brasil  
Evolução da Acessibilidade de alguns centros





MODELOS ESTRUTURAIS DA DISTRIBUIÇÃO VAREJISTA - ANALOGIAS COM TEORIAS DE POVOAMENTO E DE UTILIZAÇÃO DE TERRA URBANA

R. L. DAVIES  
CONFERENCISTA EM GEOGRAFIA, UNIVERSIDADE DE NEWCASTLE-UPON-TYNE

109

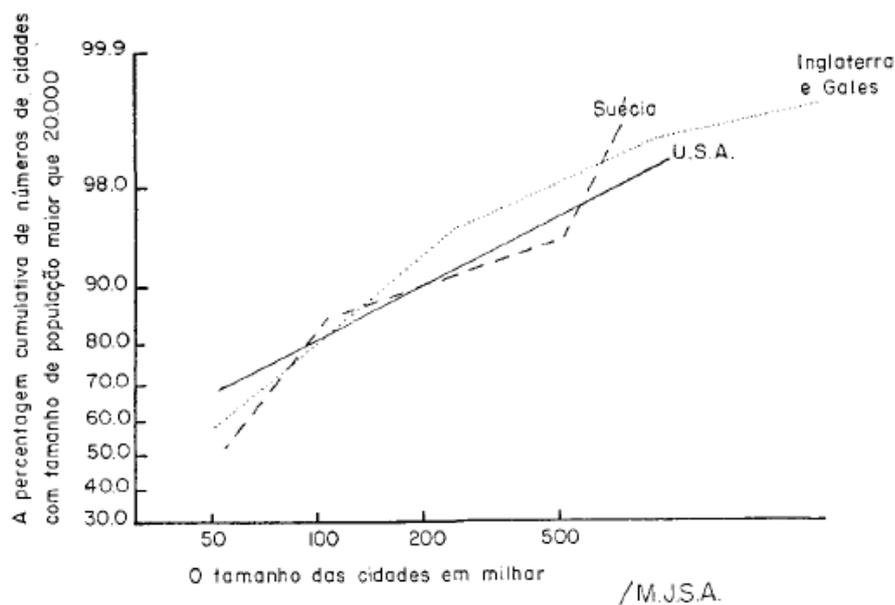


Figura 1: Gráficos cumulativos das distribuições por tamanho da cidade segundo B. J. L. Berry, 1961; reproduzido de *Economic Development and Cultural Change*, 9, (1961), com permissão da University of Chicago Press.

110

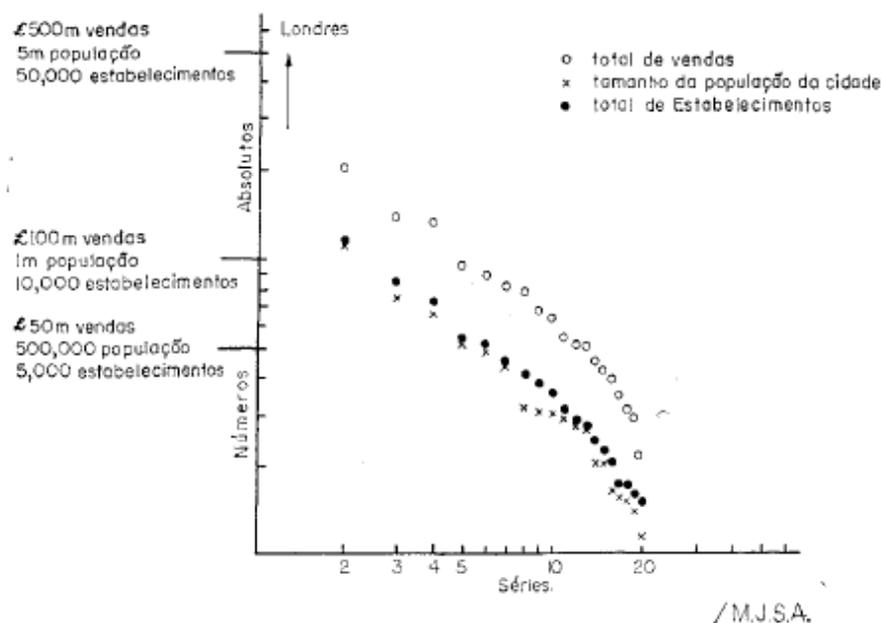


Figura 2: Distribuição de série-tamanho da população e do varejismo: Inglaterra e Gales.

111

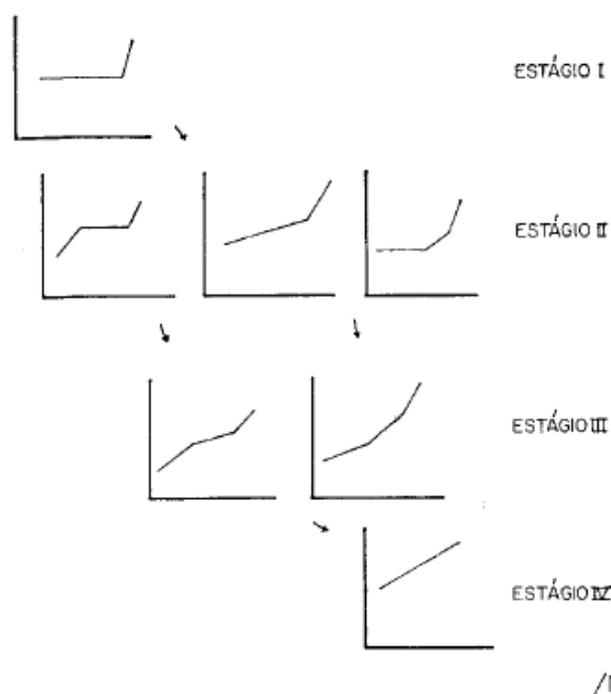


Figura 3: O modelo de desenvolvimento de B. J. L. Berry das distribuições por tamanho da cidade. Os eixos dos gráficos estão de acordo com a escala como na figura 1. Reproduzido de *Economic Development and Cultural Change*, 9 (1961) com permissão da University of Chicago Press.

112

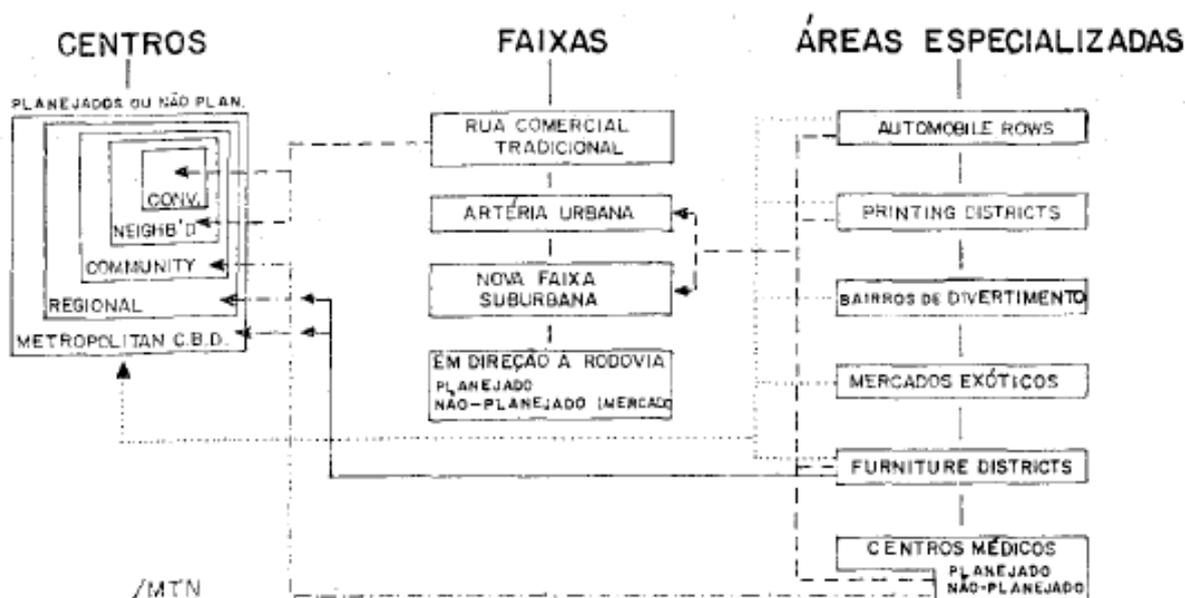
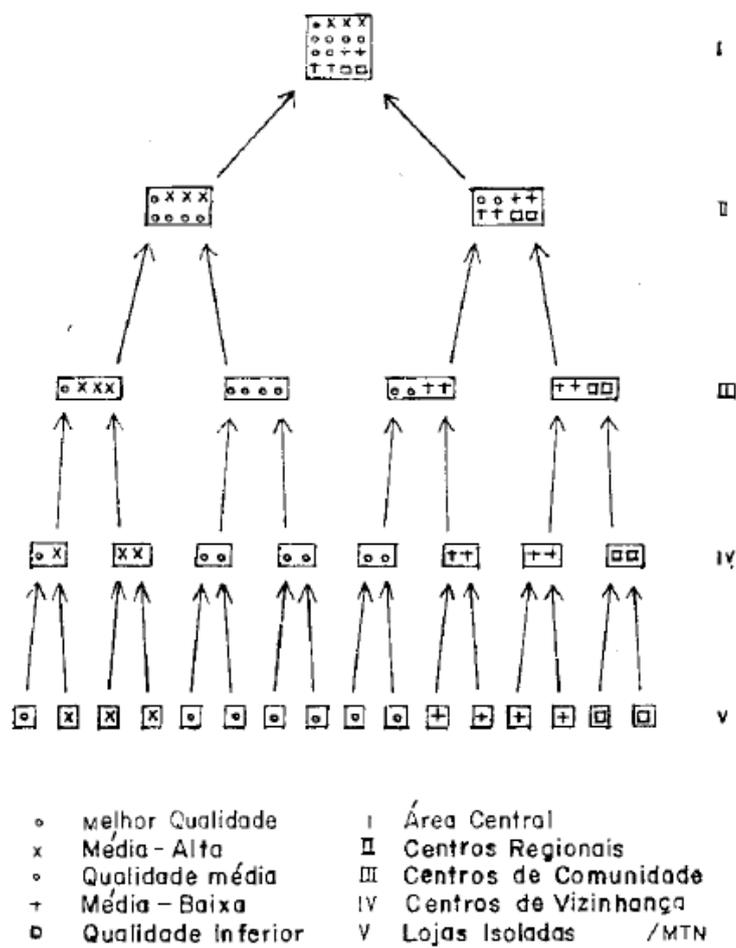


Figura 4: A classificação de B. J. L. Berry das configurações comerciais urbanas.



**Figura 5: Diferenças hipotéticas de qualidade nos centros comerciais.**

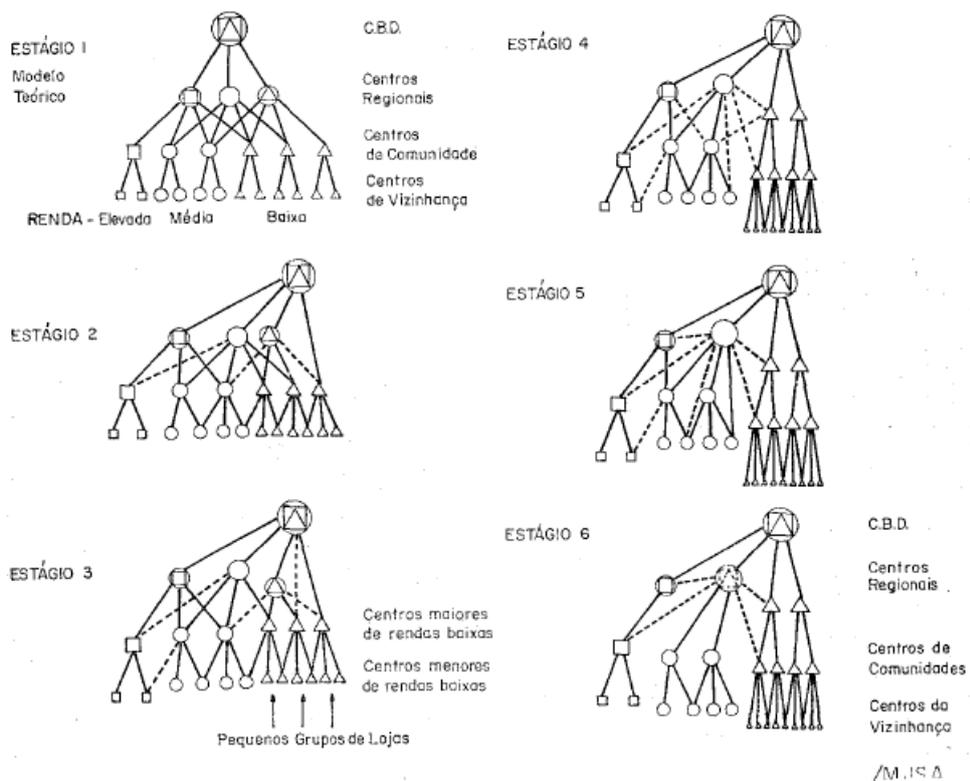
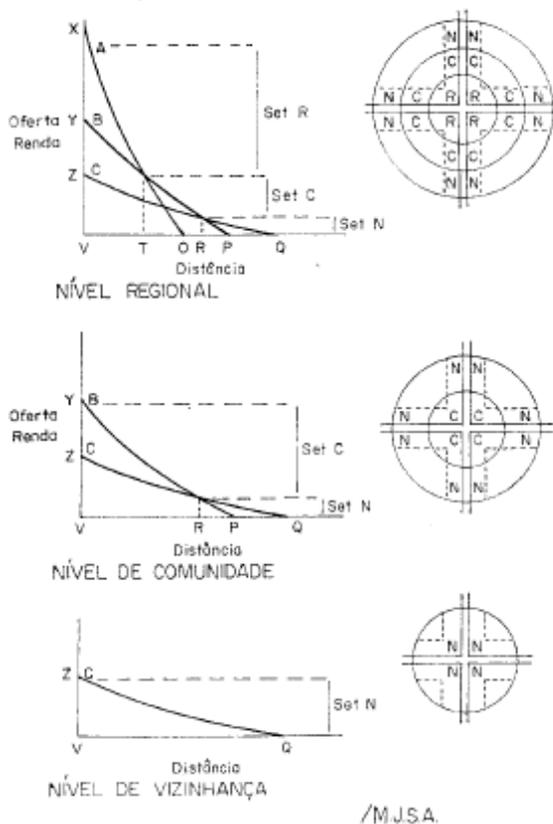


Figura 6: Um modelo desenvolvimentista de subsistemas hierárquicos dos centros comerciais (Para maiores explicações vide páginas 18, 19 e 20)



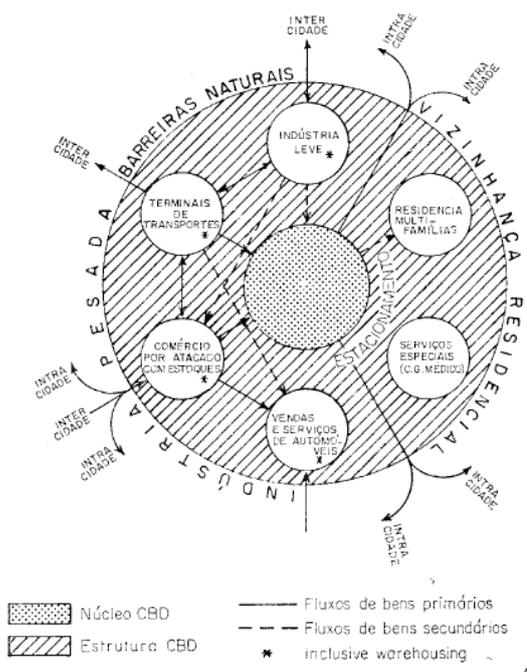


Figura 8: O modelo núcleo-estrutura da área central (segundo E. Horwood e R. Boyce, 1959) reproduzido com permissão da University of Washington Press.

116  
117

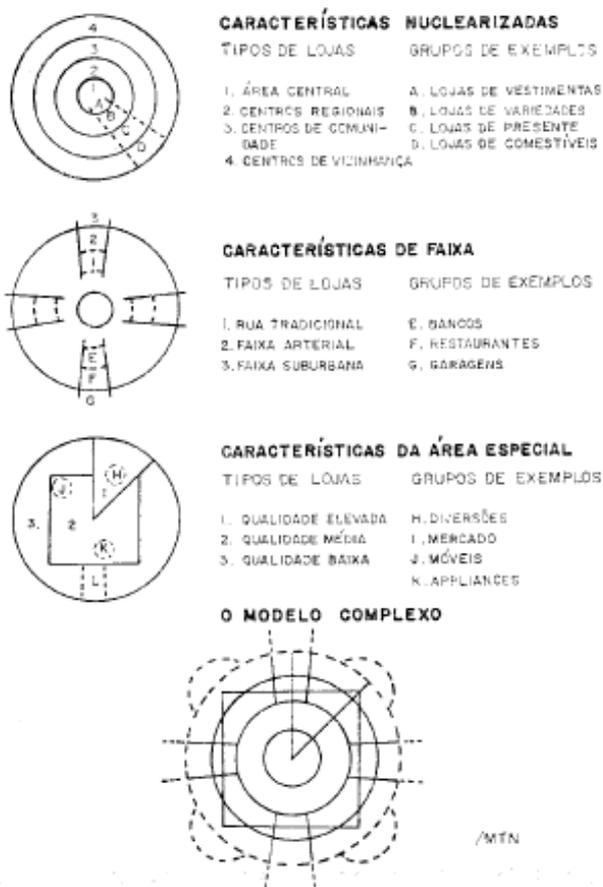


Figura 9: Um modelo estrutural das facilidades varejistas de núcleo da área central.

118

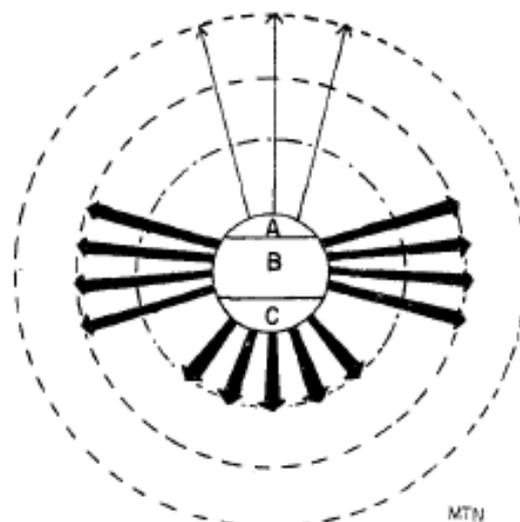


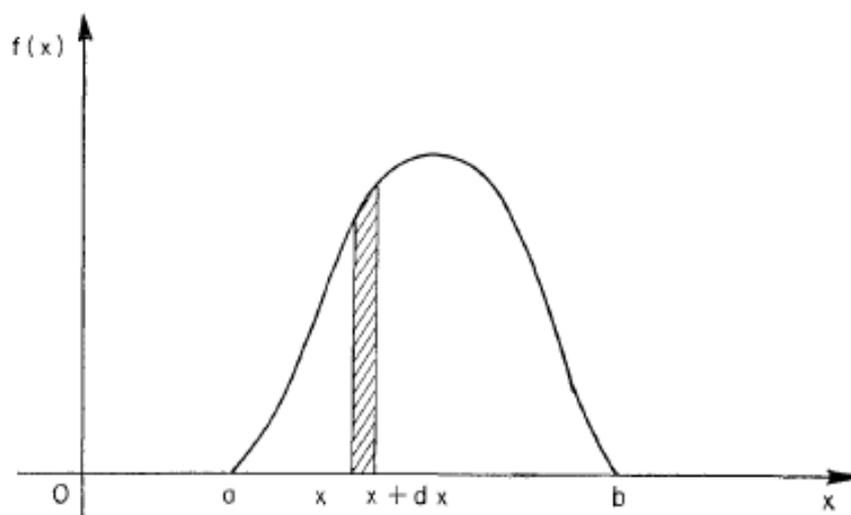
Figura 11: Modelo hipotético das características de comércio do CBD: A. Localização das facilidades varejistas de qualidade elevada; B. Localização das facilidades varejistas de qualidade média; C. Localização das facilidades varejistas de qualidade inferior.

1977 VOL. 2

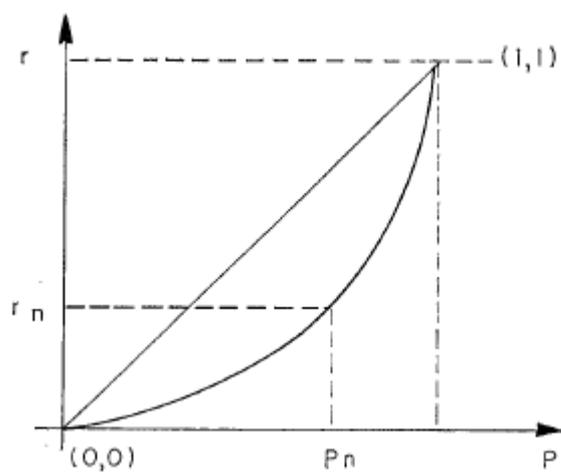
### CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS SOBRE AS MEDIDAS DE DESIGUALDADES

RAMON VAL AUGUSTO COSTA

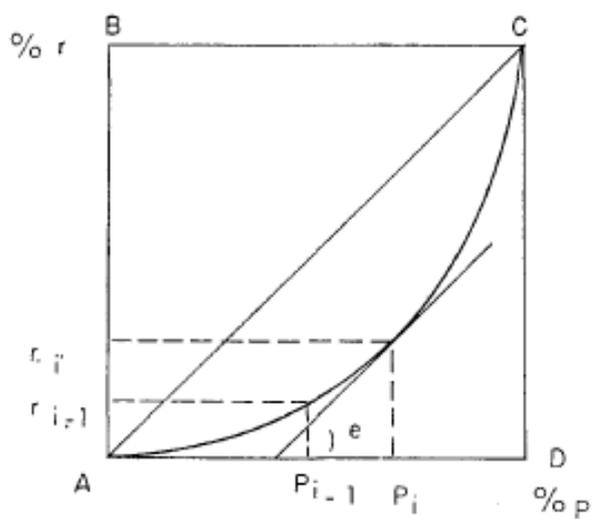
119



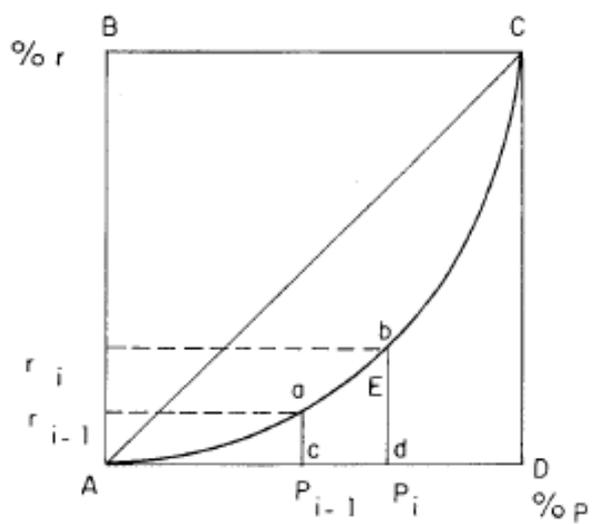
120



121



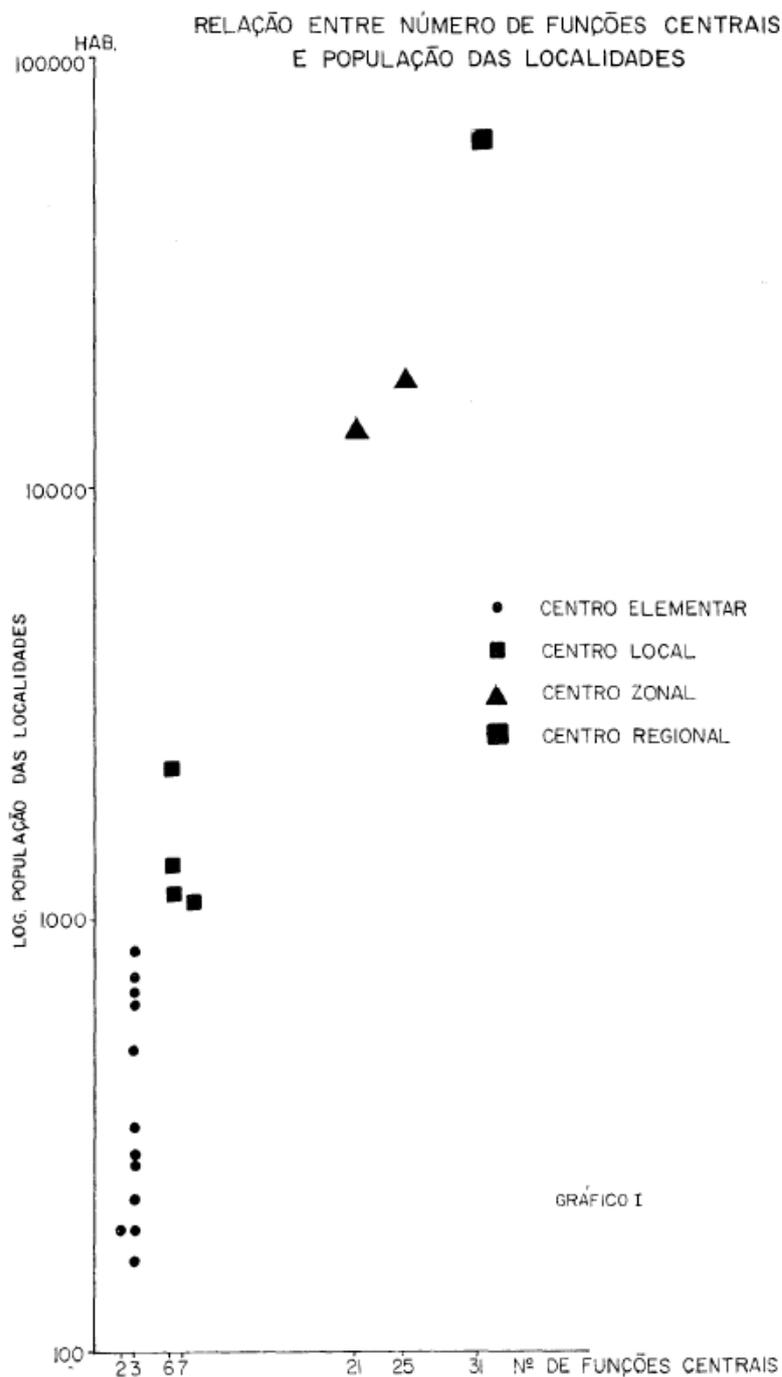
122



**HIERARQUIA DE LOCALIDADES CENTRAIS SUBPOVOADAS: O CASO DE RONDÔNIA EM  
AREAS SUBPOVOADAS: O CASO DE RONDÔNIA**

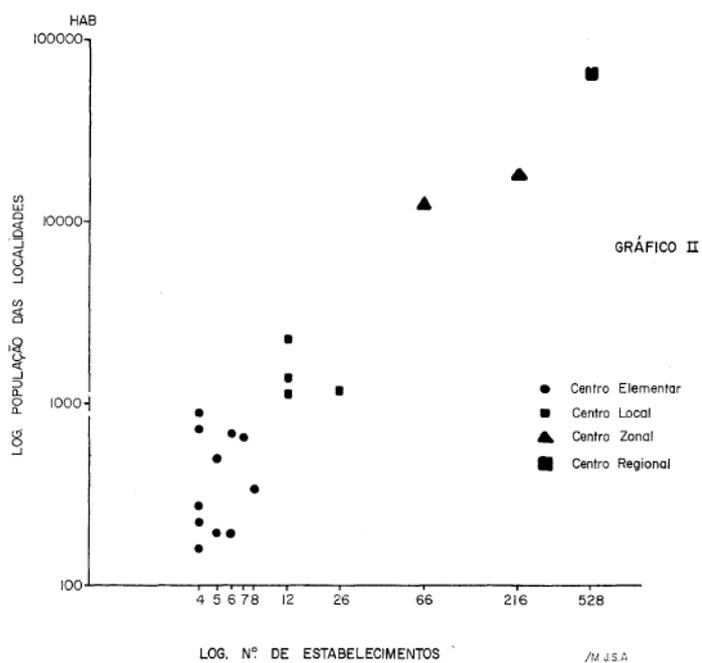
ALUIZIO CAPDEVILLE DUARTE  
GEÓGRAFO DO IBGE

123



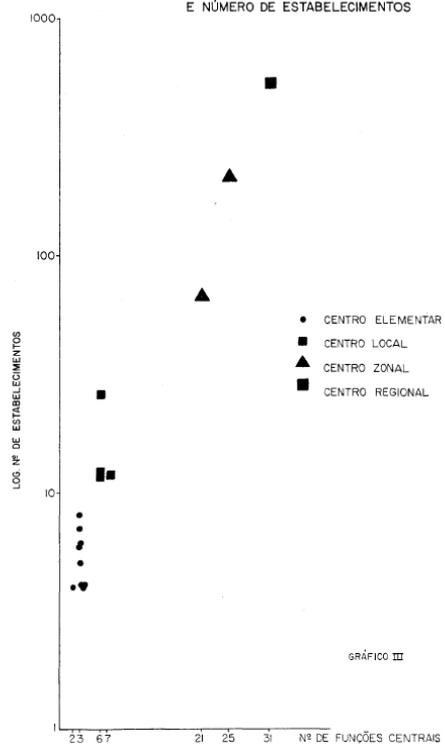
124

RELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS  
E POPULAÇÃO DAS LOCALIDADES



125

RELAÇÃO ENTRE NÚMERO DE FUNÇÕES CENTRAIS  
E NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS

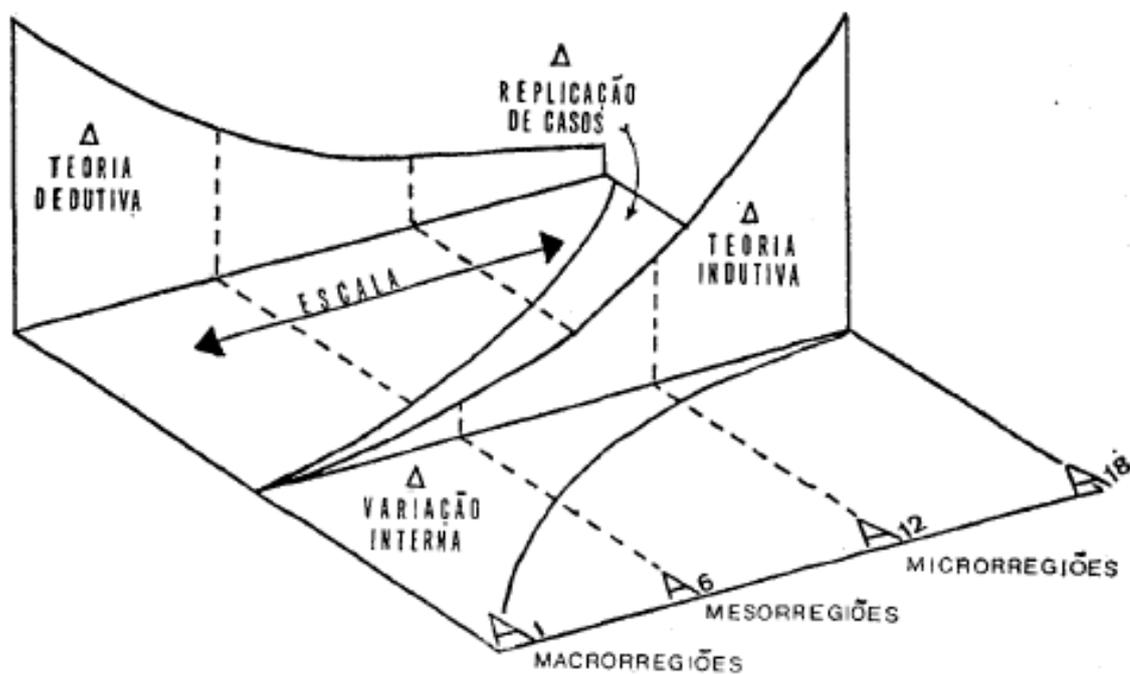


1978 VOL.1

## TEORIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO NA GEOGRAFIA

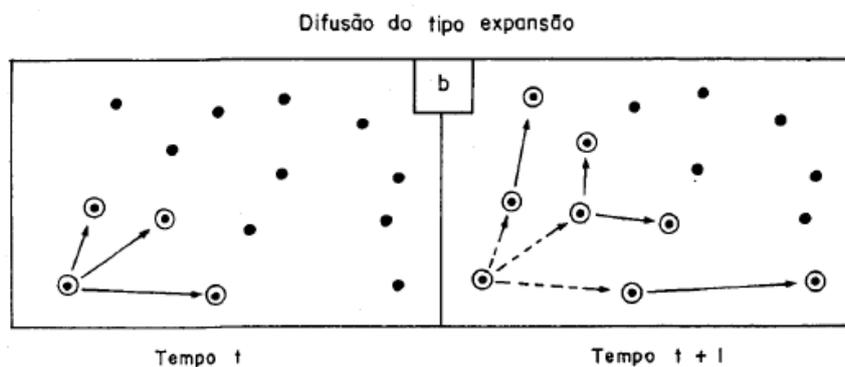
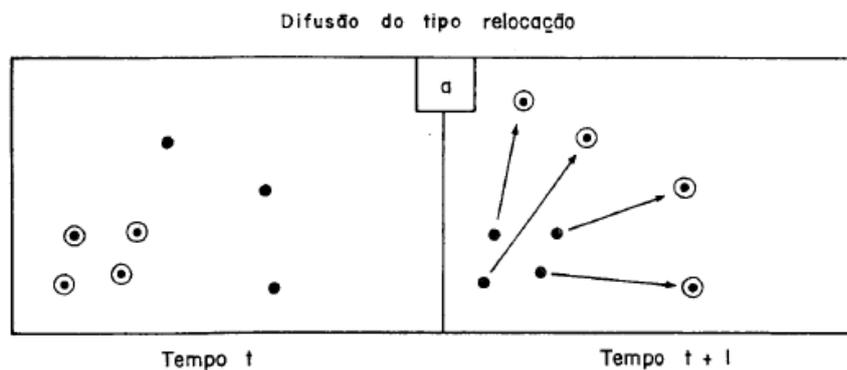
SPERIDIÃO FAISSOL

126



EVANGELINA GOUVEIA DE OLIVEIRA  
 ADMA HAMAM DE FIGUEIREDO  
 ELISA MARIA JOSE MENDES DE ALMEIDA ·  
 LOURDES MANHÃES DE MATOS STRAUCH  
 MARÍLIA CARNEIRO NATAL  
 OLGA MARIA BUARQUE DE LIMA  
 FREDRICH RUTH LOPES DA CRUZ MAGNANIN

127

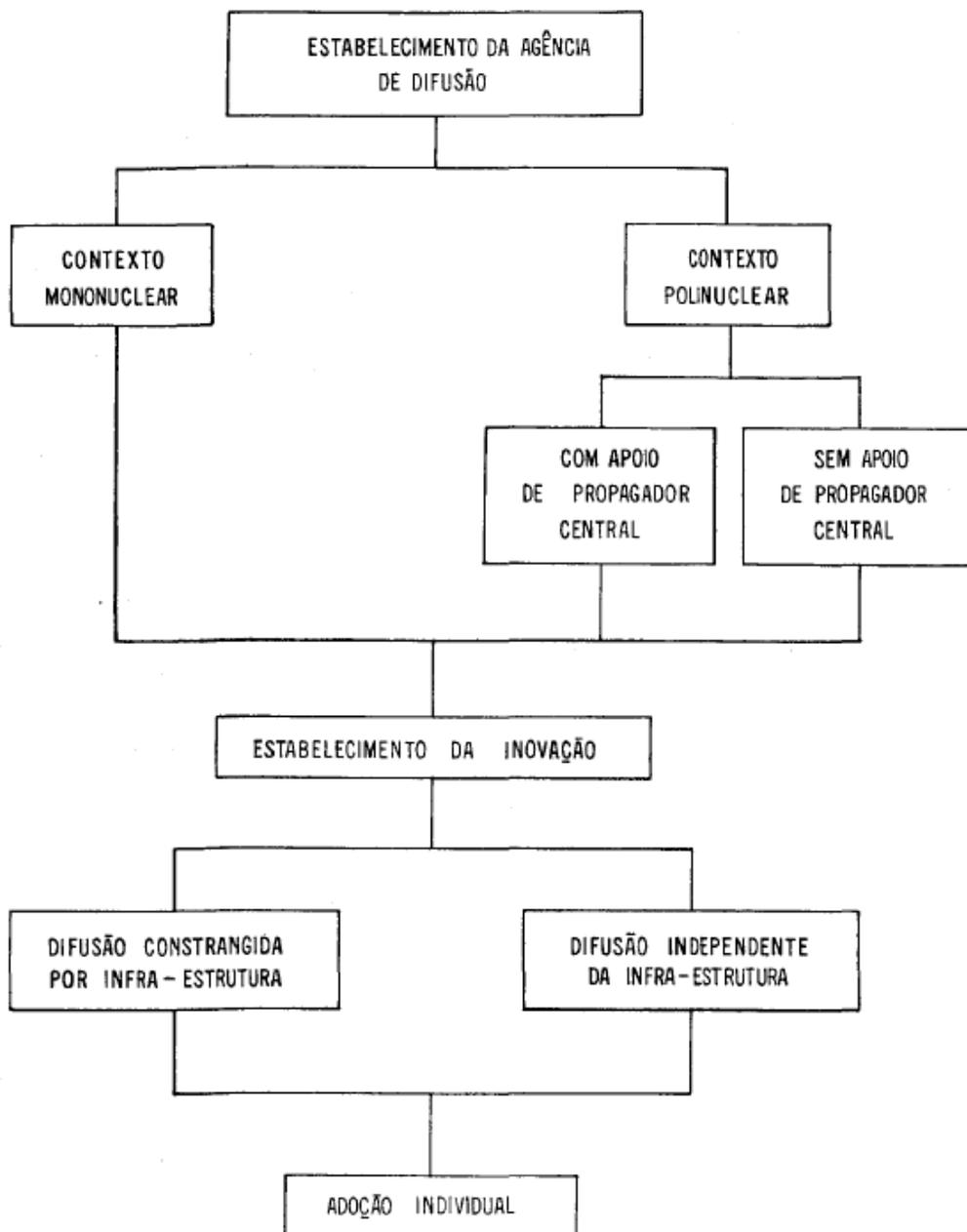


- - Indica uma localização potencial do fenômeno que se está difundindo
- ⊙ - Indica uma localização real do fenômeno no tempo indicado
- ———> ● - Indica que durante o tempo indicado um estímulo passou do nódulo na extremidade inicial da seta para o nódulo na extremidade final, e resultou na localização do fenômeno no nódulo de destino
- - - - -> ● - Indica que o estímulo representado em ● ———> passou em um período anterior

Fonte: Brown (1968)

128

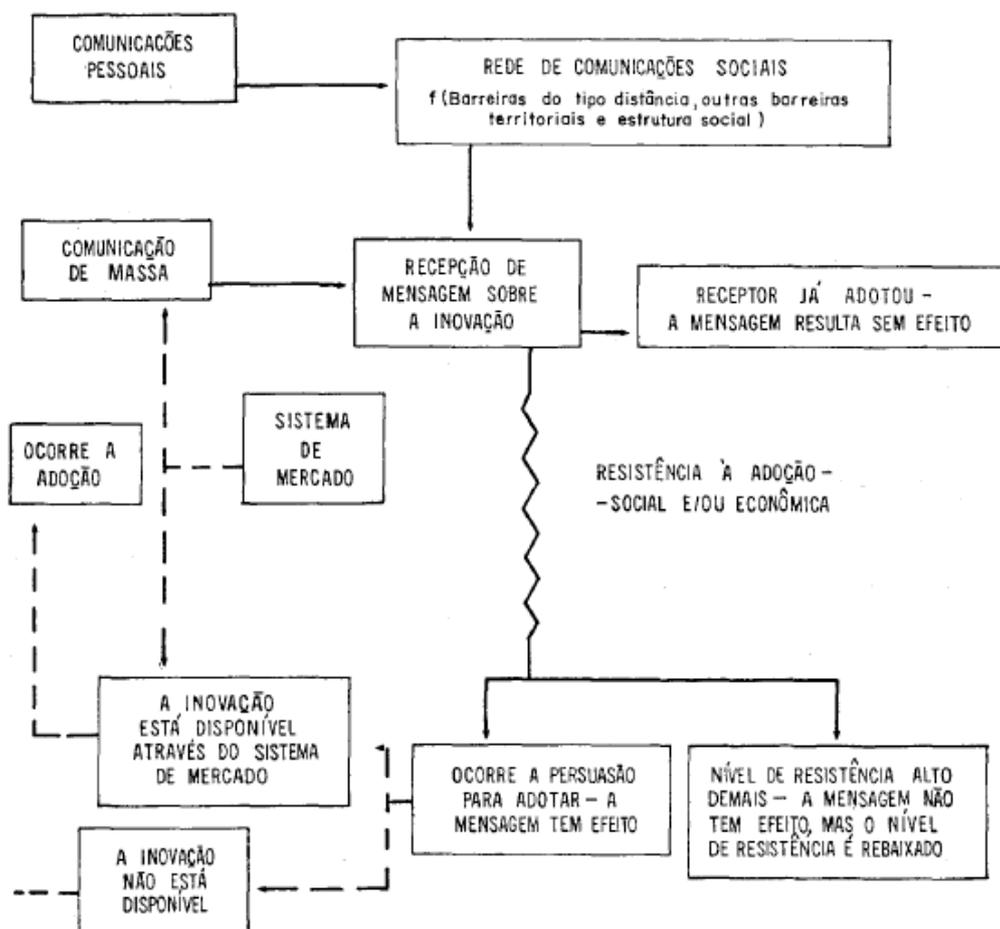
Fig. 2 TAXONOMIA PARA A DIFUSÃO ESPACIAL DE INOVAÇÕES APOIADAS POR PROPAGADORES



Fonte: Brown (1975)

DILUS/S.OI m1w

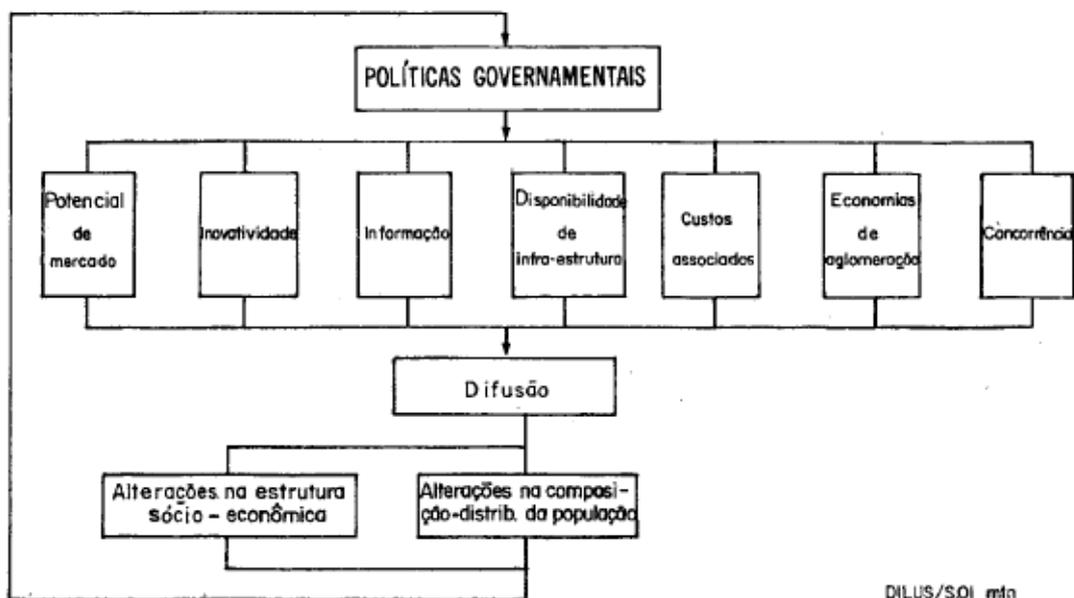
Fig. 3 UM DIAGRAMA DE FLUXO DA CONCEITUAÇÃO DE HÄGERSTRAND DO PROCESSO DE DIFUSÃO DE INOVAÇÕES COM MODIFICAÇÕES QUE REFLETEM TRABALHOS MAIS RECENTES



Fonte: Brown (1977)

Linhas tracejadas indicam aspectos não incluídos no modelo original de HAGERSTRAND

Fig. 1 RELAÇÕES ENTRE FATORES E IMPACTOS DA DIFUSÃO.



DILUS/SOI m/n

131

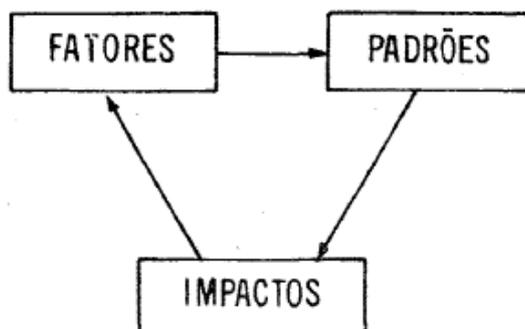
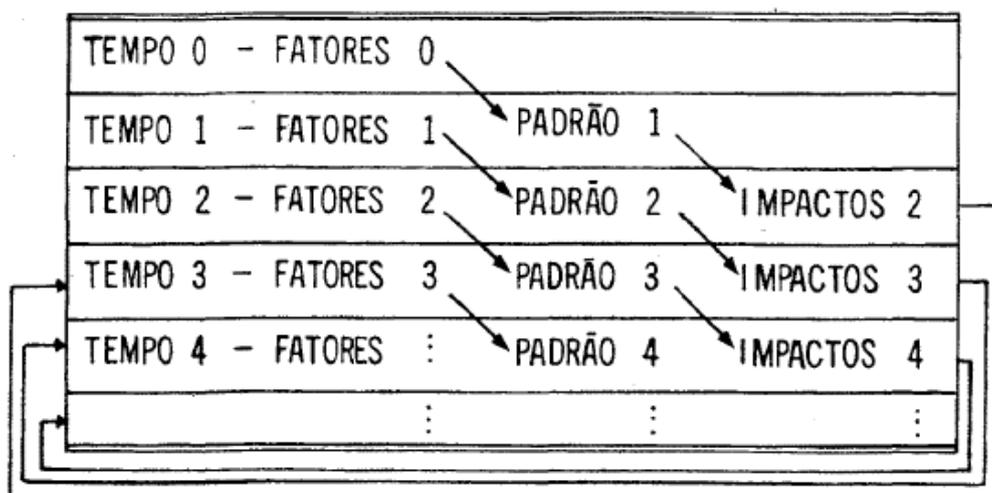
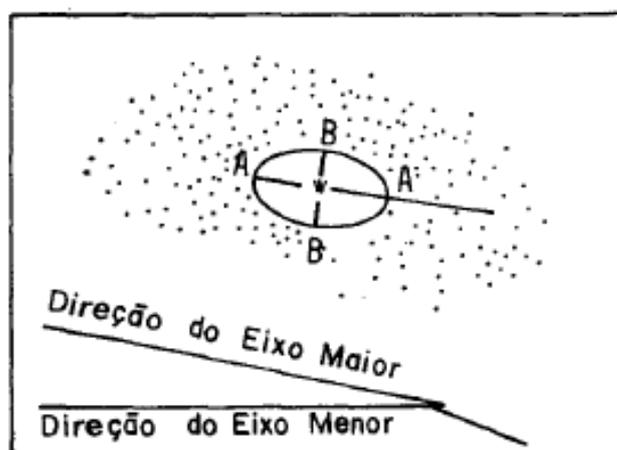


Fig. 2

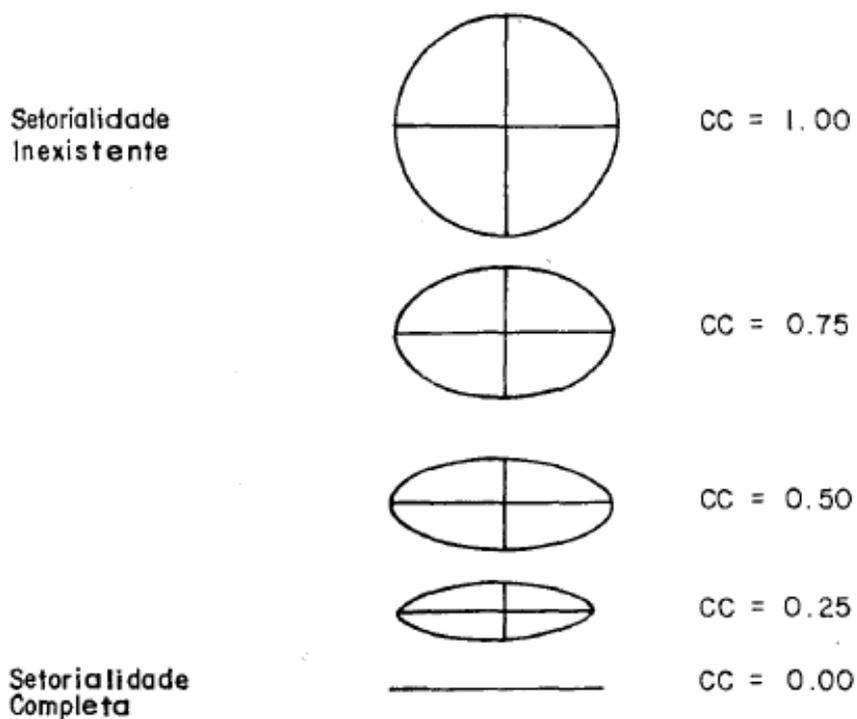
132

Fig. 3 MEDIDAS DA ANÁLISE CENTROGRÁFICA PARA COMPARAR PROPRIEDADES DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL.



133

Fig. 4 - O COEFICIENTE DE CIRCULARIDADE (CC) COMO MEDIDA DE SETORIALIDADE



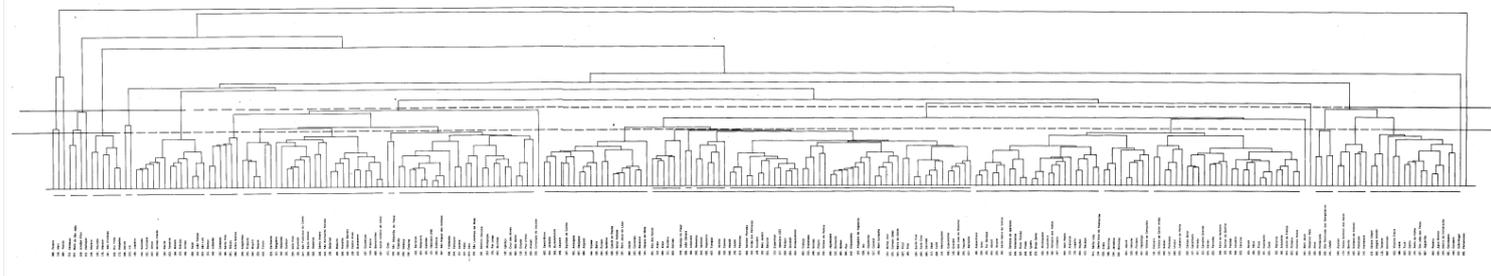
Fonte: Brown, Malecki e Spector (1976)

DILUS/SOI mtn

FUNÇÕES URBANAS NO NORDESTE

FANY RACHEL DAVIDOVICH

134



O MODELO DE VON THÜNEN: UMA DISCUSSÃO

ADMA HAMAM DE FIGUEIREDO  
OLINDINA VIANNA MESQUITA

135

