

# **Pólos Econômicos do Nordeste e suas Áreas de Influência: Uma Aplicação do Modelo Gravitacional Utilizando Sistema de Informações Geográficas (SIG)<sup>1</sup>**

**Mauro Borges Lemos e Clélio Campolina Diniz**

*Professores do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR / UFMG) - Departamento de Ciências Econômicas / FACE / UFMG*

**Leonardo Pontes Guerra**

*Pesquisador do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR / UFMG) e Mestrando em Tratamento de Informação Espacial e do Departamento da Gência da Computação da Pontifícia Universidade Católica (PUC-MINAS)*

## **Resumo:**

---

Identifica os principais pólos econômicos da região Nordeste e delimita suas áreas de influência econômica. As microrregiões geográficas (MRGs) do IBGE constituem a unidade espacial deste estudo, baseado nos microdados do Censo Demográfico de 1991. A aplicação do Modelo Gravitacional usado originalmente por Isard, utilizando a técnica de Sistema de Informações Geográficas – SIG, permitiu a identificação das regiões-pólo e suas áreas de influência com base no potencial de interação econômica entre as unidades espaciais e na correspondente hierarquia de poder de atração econômica no espaço. Apresenta uma regionalização final que incorpora em seus resultados uma qualificação da fricção espacial.

## **Palavras-Chave:**

---

Pólos Econômicos; Integração Econômica; Brasil-Nordeste.

---

<sup>1</sup> Este trabalho é parte da pesquisa **Dinâmica Demográfica, Desenvolvimento Regional e Políticas Públicas**, financiada pelo PRONEX, Programa de Apoio a Núcleos de Excelência, consórcio CNPQ/Capes/Finep.

## 1 - INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é identificar os principais pólos econômicos da região Nordeste e delimitar suas áreas de influência econômica. As microrregiões geográficas (MRGs) do IBGE constituem a unidade espacial deste estudo. A base cartográfica digital foi a Malha Municipal Digital do Brasil convertida para o Mapinfo (4.1.2). A aplicação do Modelo Gravitacional baseado em Isard utilizando técnicas de Sistema de Informações Geográficas – SIG possibilita a identificação das regiões pólo e suas áreas de influência com base no potencial de interação econômica entre as unidades espaciais e na correspondente hierarquia de poder de atração econômica no espaço. Para tal, utiliza-se uma estimativa da massa de rendimentos obtida através nos microdados do Censo Demográfico de 1991.

A seção 1 discute sucintamente o marco teórico da proposta de regionalização econômica, enquanto as seções 2 e 3 apresentam a metodologia utilizada do modelo gravitacional aplicado ao SIG e a sua operacionalização a partir da base de dados disponível. A seção 4 analisa os principais resultados encontrados da regionalização para a Região Nordeste, incluindo a área geográfica da Sudene de Minas Gerais, segundo o critério de pólos econômicos. A delimitação espacial das áreas de influência incorpora em seus resultados uma qualificação da fricção espacial, principalmente no aspecto da acessibilidade.

## 2 - ÁREA DE MERCADO, TERCIARIZAÇÃO E O MODELO GRAVITACIONAL

Conforme proposto por CHRISTALLER (1966), a distribuição desigual da população urbana no espaço advém da eficiência econômica baseada em economias externas de escala provenientes da concentração em poucos centros urbanos de grande porte da oferta de serviços especializados, não disponíveis nos centros menores (RICHARDSON, 1973). Do ponto de vista, espacial configura-se, assim, uma hierarquia nodal urbana, formada pelo centro de maior tamanho, que

exerce a função de suprir serviços especializados a centros menores em seu entorno, especialmente os serviços ofertados para o setor produtivo regional. A Teoria do Lugar Central, vista sob esse aspecto, enseja claramente uma concepção de “área de mercado” a ser polarizada pelo centro urbano de maior população e densidade na oferta de serviços.

Por esta razão o nível de terciarização de uma localidade é o melhor indicador de sua capacidade de polarização (LEMOS, 1991). A concentração das atividades residenciais, próprias do setor de serviços, é que irá diferenciar uma base exportadora de bens (NORTH, 1977), de um lugar cujo mercado interno adquiriu o tamanho necessário ao desenvolvimento de algumas atividades terciárias não-ubíquas, em função dos requerimentos elevados de escala de aglomeração urbana.

Ao adquirir um determinado porte, esse lugar de maior densidade urbana tende a se constituir em um *centro de consumo coletivo*, que tende a atrair um fluxo de pessoas se deslocando até ele em busca de atividades especializadas não exportáveis, dadas suas características de intransportabilidade. Esse fluxo de pessoas origina-se de lugares de menor densidade urbana, que constituem as áreas de influência ou entorno do *lugar central*. Em função de sua estrutura produtiva (ou pela ausência de uma), estas áreas urbanas ou regiões são caracterizadas como bases exportadoras (agropecuária ou industriais), enclaves administrativos, ou, simplesmente “vazios” econômicos.

O conceito de *região*, neste caso, é baseado em PERROUX (1957), que define uma região por sua natureza “econômica” e posição de força ou dominância. Ou seja, a hierarquia urbana é replicada no espaço enquanto um processo de dominação econômica entre regiões, que resulta na existência de regiões pólo e regiões dominadas.

Diante dessas proposições teóricas, sumariamente expostas acima, coloca-se o seguinte problema: uma vez que a polarização é caracterizada pela dinâmica específica de um setor, o terciário, e que a área de influência de um pólo está relacio-

nada a um fluxo de trocas (o deslocamento de mercadorias e de pessoas em busca de serviços), como determinar, dentro de um dado conjunto de informações estatísticas disponíveis, um perfil hierárquico de regiões econômicas?

É na tentativa de solucionar parte dessa questão que esse estudo objetiva aplicar o modelo gravitacional usado por ISARD (1960), que visa definir a área de influência dos principais pólos econômicos de um macro espaço geográfico, em geral definido como um país. Segundo ISARD (1960), o Modelo Gravitacional permite a definição de um esboço da área de interação de um pólo, levando em conta o poder de atração determinado positivamente pela intensidade das trocas e negativamente pela distância geográfica, refletida economicamente no custo de transporte por unidade do produto transportado.

### 3 - A METODOLOGIA DE REGIONALIZAÇÃO

O procedimento inicial dessa regionalização foi a definição de um critério para a hierarquização dos pólos econômicos do País. Para tal, adotou-se as Microrregiões Geográficas (MRGs) como unidade espacial básica para a elaboração de um Índice de Terciarização, calculado com base na massa de rendimentos do trabalho dos setores agropecuário, industrial e de serviços.

Para efeito das análises desenvolvidas, o Censo Demográfico mostrou-se a melhor fonte de informação disponível. Basicamente, a única vantagem do banco de dados RAIS está em possuir uma informação de periodicidade anual.

Na TABELA 1 abaixo, comparando o Pessoal Ocupado dos distintos Banco de Dados, para a MRG de São Paulo, vê-se que os contingentes na agropecuária é maior no CD91 do que na RAIS. A explicação para isto está no fato de que a obrigatoriedade da RAIS somente existe para as pessoas jurídicas. Os produtores rurais que constituem estabelecimentos produtivos de pessoas físicas, sejam empregadores ou operem como unidade produtiva familiar, não são captados na RAIS. Com certeza, para a estimativa dos rendimentos do trabalho essa diferença torna-se mais significativa. Há também uma enorme variação existente entre a maior massa de rendimentos, a MRG de São Paulo com cerca de 20,8 trilhões em Cruzeiros de 1991, e a grande maioria que possui uma massa inferior a casa dos bilhões.

Outro aspecto observado é o maior contingente de pessoas verificadas no setor terciário do Censo Demográfico. Esta característica advém principalmente da inclusão do trabalho por conta própria e/ou sem carteira. Uma verificação relevante está na parte não classificada/não especificada, que chega a 8,25 % do total na RAIS em

**TABELA 1**  
PESSOAL OCUPADO NA RAIS E NO CENSO DEMOGRÁFICO DE 1991  
MRG-SP

SETOR	RAIS 1991	% DO TOTAL	CENSO 1991	% DO TOTAL
INDÚSTRIA	1.672.832	35,22	1.733.250	34,81
COMÉRCIO E SERVIÇOS	2.677.982	56,39	3.150.114	63,27
AGROPECUÁRIA	6.724	0,41	41.941	0,84
OUTROS	391.807	8,25	53.768	1,08
TOTAL	4.749.345	100	4.979.075	100

Devido à inexistência de informações de censos econômicos atuais, os bancos de dados RAIS, do Ministério do Trabalho, e o Censo Demográfico de 1991 (CD91), do IBGE, foram avaliados como fontes alternativas dessas informações.

contraste com apenas 1,08 % no dado censitário. Assim, o banco de dados construído para essa análise partiu do levantamento do “valor bruto do rendimento da ocupação principal” do Censo Demográfico, agrupados pelo “código da atividade

de”<sup>2</sup>, como *proxy* da renda setorial das microrregiões geográficas brasileiras, em função da inexistência de dados sobre o valor bruto e agregado da produção.

Estimados os rendimentos do trabalho, o Índice de Terciarização - *It* foi calculado com base na fórmula proposta por LEMOS (1991):

$$\begin{aligned} & \text{ÍNDICE DE TERCIARIZAÇÃO} \\ It &= \frac{Ms}{(Ma + Mi + Ms + Mn)} \quad (2) \end{aligned}$$

*Ms* = Massa de Rendimentos do setor Serviços

*Ma* = Massa de Rendimentos do setor Agropecuário

*Mi* = Massa de Rendimentos do setor Industrial

*Mn* = Massa de Rendimentos não classificada.

Assim, *It* indica, por um lado, a capacidade de “carregamento” do conjunto das atividades econômicas pelos serviços ofertados por uma dada localidade ou região. Por outro lado, é um índice da capacidade de “transbordamento” da oferta destes serviços para outras localidades, que são atraídas por este *lugar central* para o consumo de seus serviços. O cálculo de *It* para todas as microrregiões possibilita o estabelecimento de uma hierarquia interregional baseada na densidade urbana destas áreas, dada pela dupla capacidade de “carregamento” e “transbordamento” de seus serviços.

Por outro lado, a hierarquia resultante indicou distorções em regiões com poucas atividades produtoras de bens, industriais e agrícolas, o que resultou em um pequeno denominador e um elevado *It*. O melhor exemplo é a MRG de Fernando de Noronha, que por não possuir base econômica industrial ou agropecuária, tem o maior índice do País, 0,97, enquanto que São Paulo, indiscutivelmente o maior pólo de serviços do País, tem um índice de 0,66. A solução encontrada para contornar essa dificuldade foi obter um indicador que expressa simultaneamente um alto nível de atividade terciária (características das grandes cidades

---

<sup>2</sup> Variáveis 0356 e 0347, respectivamente do Censo Demográfico 1991 - CD02

e que sintetiza também o tamanho de seu mercado consumidor local) como também a um grande volume de atividades diretamente produtivas.

O ajustamento proposto pondera o índice de terciarização puro pelos rendimentos totais da MRG em questão. Em função da magnitude e amplitude dos valores observados, utilizamos um conversor logarítmico de escala que atribui à maior massa, a massa de rendimentos referencial, o fator 0,95. As demais observações são calculadas considerando a proporção logarítmica inversa representada pela expressão abaixo.

MASSA DE RENDIMENTOS TOTAL  
CONVERTIDA (3)

$$Mt_c = 1 - e^{-\left(\frac{-\ln(0.05)}{Mt_{ref}} * Mt_i\right)}$$

$Mt_c$  = Massa de Rendimentos Total Convertida

$Mt_{ref}$  = Massa de Rendimentos Total de Referência

$Mt_i$  = Massa de Rendimentos Total da Região

Obtém-se a partir daí o Índice de Terciari-  
zação Ajustado:

ÍNDICE DE TERCIARIZAÇÃO AJUSTADO

$$It_* = It * Mt_c \quad (1)$$

Efetuados os cálculos, selecionou-se, então, os 12 principais pólos<sup>3</sup>, hierarquizados pelo Índice de Terciari-zação Ajustado, conforme a tabela a seguir.

---

<sup>3</sup> No *ranking* estabelecido pelo Índice de Terciari-zação Ajustado, Santos e Osasco aparecem em posição superior a Goiânia, Belém e Manaus (nessa ordem), mas são excluídos em função da contiguidade geográfica e da complementaridade econômica com São Paulo.

**TABELA 2**  
**HIERARQUIA DOS MACROPÓLOS SELECIONADOS SEGUNDO**  
**O ÍNDICE DE TERCIARIZAÇÃO AJUSTADO**

MRG	Massa Salarial					Mt c = Massa Total Convertida	IT= Índice de Terciarização	iT*=Índice de Terciarização Ajustado
	Agricultura	Indústria	Servicos	N.Class.	Total			
RIO DE JANEIRO	167,432	2,596,489	9,800,662	132,403	12,696,985	0.8394	0.77	0.648
SAO PAULO	238,977	6,386,060	13,784,504	388,336	20,797,878	0.9500	0.66	0.630
BELO HORIZONTE	88,630	867,648	2,344,253	25,162	3,325,693	0.3806	0.70	0.268
PORTO ALEGRE	69,691	705,563	1,984,785	11,092	2,771,131	0.3291	0.72	0.236
SALVADOR	56,270	593,270	1,882,515	28,070	2,560,125	0.3084	0.74	0.227
CURITIBA	392,077	609,634	1,749,539	21,668	2,772,917	0.3293	0.63	0.208
RECIFE	53,803	436,075	1,656,463	15,924	2,162,265	0.2676	0.77	0.205
BRASÍLIA	49,433	196,198	1,526,488	2,633	1,774,752	0.2256	0.86	0.194
FORTALEZA	81,512	295,356	1,143,008	11,351	1,531,227	0.1979	0.75	0.148
GOIÂNIA	97,709	197,122	790,180	6,076	1,091,087	0.1454	0.72	0.105
BELEM	59,677	186,147	782,337	6,050	1,034,211	0.1384	0.76	0.105
MANAUS	236,507	331,066	715,519	24,397	1,307,490	0.1717	0.55	0.094

Definida essa hierarquia, partiu-se para a mensuração do Índice de Interação das demais MRG, com os macropólos selecionados, tendo como referência o Modelo Gravitacional. O cálculo básico efetuado consiste em estimar a força de atração de uma unidade espacial central (o pólo) perante as demais MRGs na razão direta de sua Massa Salarial Total e na razão inversa do quadrado de suas distâncias. Assim:

ÍNDICE DE INTERAÇÃO DE UM PONTO NO ESPAÇO

$$I_{g_c} = \frac{Mt_i}{d_{ij}^2} \quad (4)$$

Onde:

$Mt$  = Massa de Rendimentos Totais da região  $i$

$d_{ij}$  = Distância entre a região  $i$  e a região  $j$

No cálculo da distância entre as regiões, utilizou-se a distância geodésica. Como centróide das MRG, foram utilizadas as informações de longitude e latitude dos municípios de maior população. O cálculo da distância foi obtida pela fórmula abaixo. A inexistência de informações quantitativas acerca do fluxo de mercadorias e da procura de

serviços no Brasil<sup>4</sup>, levou-nos a aplicar o modelo gravitacional tendo como numerador uma variável de estoque como *proxy* de variável de fluxo (de população e mercadorias). Utilizamos, na ausência da informação de renda de todos os fatores, a estimativa de rendimento do trabalho calculada a partir do Censo Demográfico de 1991. Nesse caso, a magnitude dos rendimentos irá representar o potencial de mercado de uma região, dado pela área de influência espacial das mercadorias e serviços de um ponto no espaço, que pode estabelecer de maneira dominante um fluxo econômico.

No caso, a regionalização obtida pela aplicação desse modelo, incorpora em seus resultados uma análise da fricção espacial como um refinamento ao desenho inicial proposto. Essa tarefa visa corrigir distorções claramente verificadas nos limites das regiões que por ventura ocorrem em uma aplicação acrítica do modelo.

O exemplo mais contundente é quando o resultado da aplicação do modelo define a polarização potencial de uma MRG que, no entanto, possui

<sup>4</sup> A pesquisa do IBGE, **Regiões de Influência das Cidades**, 1993, qualifica como Muito Forte, Forte, Médio e Fraco a intensidade dos fluxos entre as cidades brasileiras.

um acesso precário ou inexistente à região pólo. Em outro caso limite, o modelo pode estar determinando uma polarização contrária ao que é conhecido acerca do escoamento do fluxo de produção de um lugar, observações verificadas principalmente nos casos das bases exportadoras agropecuárias. Em uma outra situação, estão as MRG cuja base econômica é inexpressiva. Neste caso, a polarização existe somente dentro de uma lógica político-administrativa. Em todos esses casos, a revisão dos resultados é feita por critérios qualitativos visando ao aperfeiçoamento dos resultados.

#### **4- OS MICRODADOS DO CENSO DEMOGRÁFICO DE 1991 E A MALHA MUNICIPAL DIGITAL DO BRASIL**

Os microdados do Censo Demográfico de 1991 são transcrição digital do questionário da pesquisa. Eles foram fornecidos pelo IBGE em arquivos ASCII gravados em CD-ROM. São mais de 17 milhões de registros que, no caso desse trabalho, foram tratados pelo SAS (*Statistical Analysis System*). Para a estimativa da massa salarial foram extraídos os registros das pessoas cujo rendimento na ocupação principal, quando conhecido, foi maior do que zero. A mensuração dos rendimentos da Agropecuária, da Indústria e dos Serviços foram obtidos pelo agrupamento de códigos de Ocupação (variável 0347)

A Malha Municipal Digital do Brasil foi convertida para o Mapinfo. Através da inserção no mapa das informações da Divisão Territorial do Brasil pode-se criar outras duas camadas: 1) Sedes, através da criação de pontos com as informações de Longitude e Latitude; e 2) Microrregiões Geográficas, pela combinação de objetos utilizando uma variável. O agrupamento dos municípios em microrregiões reduz o número de unidades espaciais de 4.974, os municípios existentes em 1991, para 558 MRG<sup>5</sup>. Com a inclusão da população municipal, seleciona-se a sede de maior população

---

<sup>5</sup> Indiscutivelmente, essa operação viabiliza o desenvolvimento das etapas seguintes num computador Pentium de 100 Mhz com 64 MB RAM, disco SCSI e placa de vídeo de 4 MB.

de cada MRG, como pode ser visualizado no mapa a seguir.

É nesse mapa que iremos identificar a polarização. Com a adição, neste mapa, do Índice de Interação de cada MRG, em relação aos doze principais pólos<sup>6</sup> (TABELA 2), verifica-se, através de uma consulta SQL, em que o Índice de Interação de um pólo é maior que os demais<sup>7</sup>.

Os procedimentos numéricos e algébricos são complementados com a visualização gráfica das seleções obtidas. A representação cartográfica de diversas seleções pelo SIG permite uma avaliação comparativa dos resultados, identificando de maneira precisa quais MRGs irão compor determinada região e, principalmente, quais se situam nos seus limites estabelecidos pela aplicação do modelo.

É sobre esses limites que se dá o refinamento dos resultados. Essa etapa visa corrigir eventuais distorções da aplicação do modelo sem uma avaliação crítica. É um retorno aos dados, com o objetivo de identificar qual a dimensão das diferenças verificadas entre os índices de atração gravitacional, ou seja, a diferença de magnitude entre o índice numericamente maior, que definiu o sentido de uma polarização, e os demais.

A atribuição da polarização se dá pela comparação numérica de índices. Ocorre que, em muitos casos, há uma tênue e insignificante diferença entre os índices. Em muitas vezes, existe a

---

<sup>6</sup> Em virtude das dificuldades encontradas na definição da regionalização do Centro-Oeste, foram também calculados os Índices de Interação de Porto Velho, Cuiabá e Campo Grande, caracterizando uma região multipolarizada.

<sup>7</sup> A magnitude das massas de SP e RJ, os dois grandes pólos nacionais, confere a eles, nesse procedimento, um conjunto de regiões polarizadas que lhes são descontínuas. Ou seja, a força de atração desses pólos continua maior que a dos demais mesmo quando a MRG em questão está muito próxima de um terceiro pólo, e com uma espacialidade completamente contrária. Esta situação irreal de polarização é corrigida com a realização de duas rodadas de cálculo, sendo a Segunda com a exclusão de SP e RJ do procedimento de identificação da área de influência dos demais pólos. Em seguida as áreas de SP e RJ retornam se justapondo graficamente (uma combinação de *layers* para o SIG) para a definição de uma "linha de corte" entre os pólos de SP e RJ e seus vizinhos.

impossibilidade da ocorrência de um fluxo significativo de mercadorias e pessoas na direção do pólo de maior índice em virtude da precariedade das estradas ou simplesmente pela sua inexistência.

O maior problema, neste caso, advém do uso da distância geodésica no lugar da distância econômica, que idealmente é dada pelo custo de transportes, ou por uma *proxy* disso, como a distância da principal via de acesso ponderada por

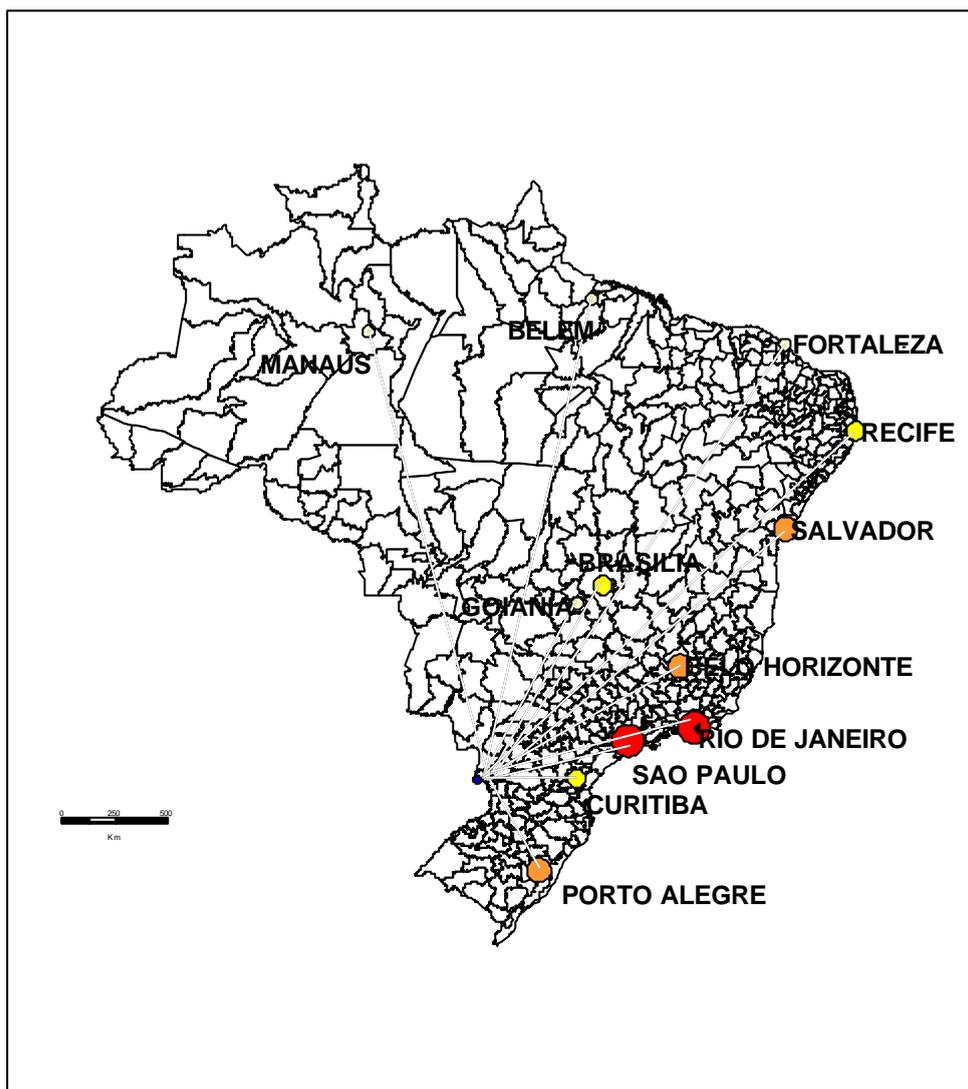
um critério de qualidade, a velocidade média de percurso, por exemplo.

Em todos esses casos, a necessidade de correção é inquestionável e a única maneira de fazê-la é percorrendo as MRGs limítrofes, identificando pontualmente os problemas e determinando as soluções necessárias. Assim, a incorporação da fricção espacial, feita de maneira qualitativa e *ad hoc*, torna-se uma leitura crítica dos resultados iniciais da regionalização, corrigindo as distorções do desenho feito pelo modelo.

**MAPA 1**  
MICRORREGIÕES GEOGRÁFICAS E CENTRÓIDES  
(SEDE DO MUNICÍPIO DE MAIOR POPULAÇÃO)



**MAPA 2**  
ILUSTRAÇÃO DO CÁLCULO DA DISTÂNCIA PARA O  
ÍNDICE DE INTERAÇÃO GRAVITACIONAL



## **5 - PÓLOS ECONÔMICOS E ÁREAS DE INFLUÊNCIA: UMA PROPOSTA PARA A REGIÃO NORDESTE**

Definiu-se onze áreas de polarização ou macropólos no País: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Salvador, Curitiba, Recife, Brasília-Goiânia (a área multipolarizada do Centro-Oeste), Fortaleza, Belém e Manaus. Estes macropólos estão posicionados no topo da hierarquia regional brasileira, tanto pelo critério do índice

de terceirização ( $I_r^*$ ) como pelo de poder de interação ( $I_g$ ). Sob a ótica da área de acesso a mercados regionais que cada pólo pode dominar geograficamente segundo o Modelo Gravitacional, corrigidos os erros mais visíveis decorrentes do uso da distância geodésica como denominador podemos, sumariamente, tecer as seguintes considerações. O mapa a seguir é o resultado dessa etapa da regionalização econômica do País.

O valor dos rendimentos de São Paulo e Rio de Janeiro, comparativamente às demais, torna-os, indiscutivelmente, pólos nacionais. A área de in-

fluência que o modelo atribui a eles é quase todo o território nacional. Para a determinação da área de influência dos demais macropólos tivemos de realizar uma segunda rodada de consulta seletiva (SQL) retirando os índices de São Paulo e Rio de Janeiro da comparação com os demais para delimitar seus contornos.

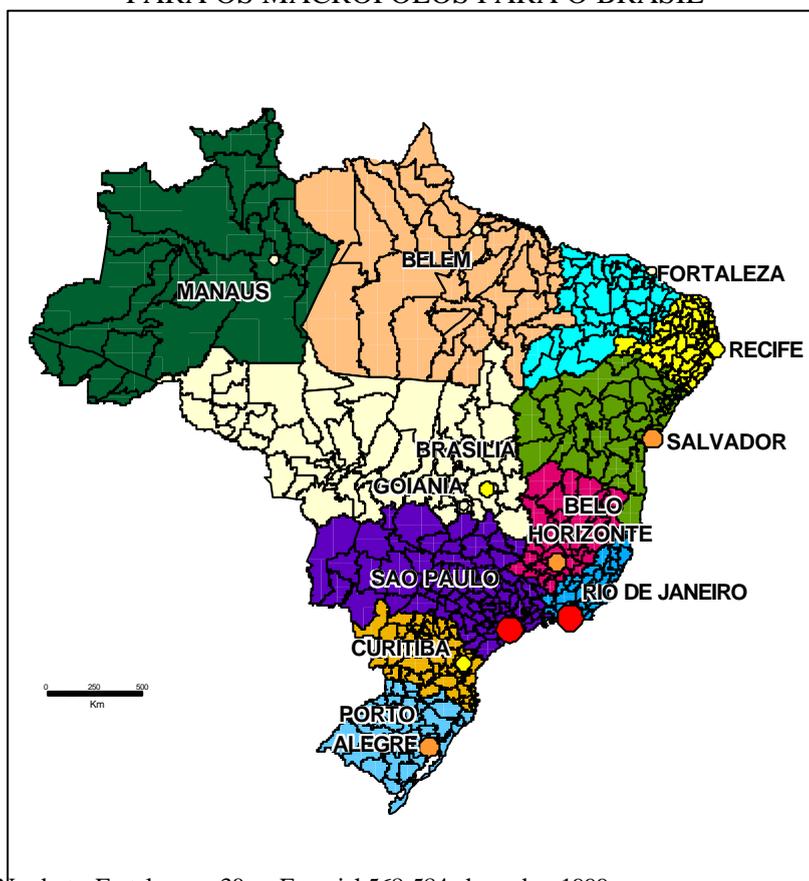
Salta aos olhos o “rateio” do espaço regional brasileiro pelos onze macropólos. Observa-se que estados inteiros desaparecem literalmente do mapa. Para o caso da Região Nordeste, os macropólos de Salvador, Recife, Fortaleza e Belém incorporam as demais capitais de estado da região como áreas de influência, dado o poder relativamente pequeno de interação e o baixo índice de terciarização destas capitais de menor porte: Aracaju, Maceió, João Pessoa e Natal são incorporadas por Recife, Teresina por Fortaleza e São Luiz por Belém.

Os passos seguintes, que serão apresentados e analisados para a Região Nordeste, conduzem à

identificação da polarização existente no interior desses macropólos, estabelecendo assim seus contornos geográficos. Essa segunda etapa pode ratificar e alterar questões pontuais acerca dos limites definidos. No escopo do objetivo do programa de pesquisa, a identificação da “Dinâmica Regional da Produção de Bens e Serviços no País”, será levado a cabo a construção de indicadores de localização e especialização econômica para essas regiões. Objetiva-se também efetuar avaliações de campo no sentido de identificar as recentes tendências de especialização econômica dessas regiões.

O procedimento para a identificação das áreas de influência dos macropólos segue o critério de hierarquia econômica estabelecido. Assim, cada macropólo atrai um conjunto de mesopólos, os quais, por sua vez, atraem um conjunto de microrregiões. Os mapas seguintes sintetizam os resultados encontrados para o Nordeste, distribuídos segundo o macropólo de influência. Um primeiro conjunto de mapas apresentam os mesopólos por

**MAPA 3**  
**ÁREAS DE INFLUÊNCIA DEFINIDAS**  
**PARA OS MACROPÓLOS PARA O BRASIL**



macropólo e um segundo conjunto as microrregiões por mesopólo. Uma observação importante sobre os resultados sintetizados nos mapas é a não correspondência entre área econômica de influência e área geográfica de influência. O fato de uma determinada região polarizar uma vasta área geográfica pode simplesmente refletir o vazio econômico do seu entorno, como pode ser verificado para os mesopólos de Terezina e Caruaru. Em contraste, as áreas do entorno imediato dos centróides de outros mesopólos são relativamente pequenas em termos geográficos mas com grande densidade econômica. A posterior caracterização econômica das áreas de influência desta pesquisa possibilitará uma clara delimitação das regiões de subsistência, dos enclaves e das regiões economicamente integradas.

O MAPA 4 apresenta a área de influência de Fortaleza, que além do conjunto dos mesopólos e microrregiões do Estado de Ceará, polariza os mesopólos de Mossoró, no Rio Grande do Norte, e Juazeiro do Norte e Terezina, no Piauí. No entanto, o MAPA 3 mostra que quase todo o Estado do Maranhão está incorporado por Belém, incluindo vastas áreas de vazio econômico e áreas da fronteira agrícola e mineral em expansão, como Imperatriz e o complexo portuário exportador mineral de São Luís.

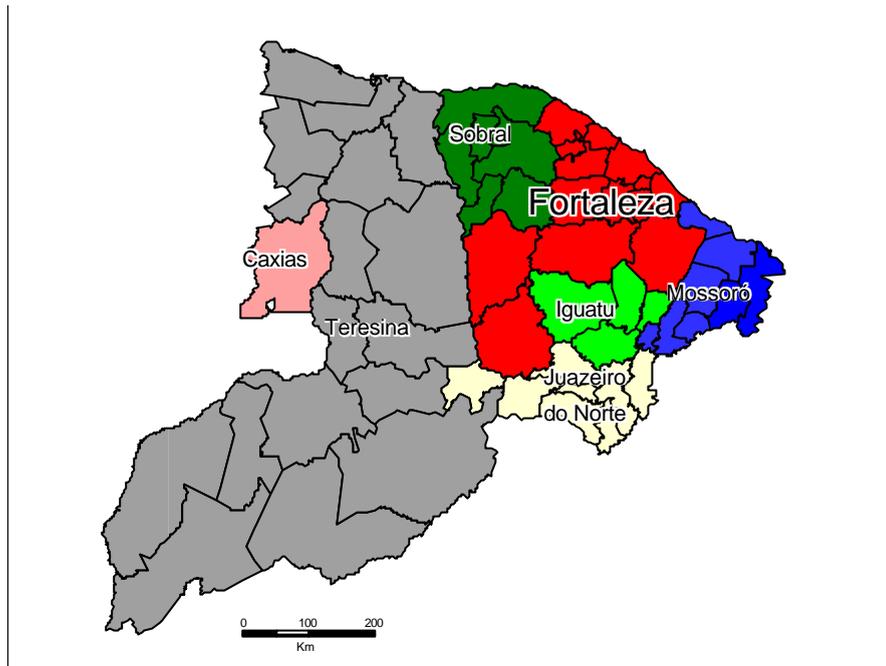
A área de influência de Recife apresentada no MAPA 5, por sua vez, continua sendo muito significativa para qualquer tentativa maior integração econômica regional, estendendo-se do litoral de Maceió ao de Natal, passando por João Pessoa. No sertão, essa região prolonga-se de Caruaru até Salgueiro e Ouricuri, e de Campina Grande até as áreas sertanejas paraibanas de Catolé do Rocha, Sousa, Pincó e Conceição. O complexo frutífero potiguar também está aí incluído. Estes resultados, portanto, são um contraste com a estagnação econômica de Recife e uma piora relativa de seu índice de desenvolvimento humano. Seu elevado potencial de influência econômica sobre uma vasta área geográfica, incluindo três capitais e diversas cidades de médio porte, coloca a necessidade de recuperação econômica de Recife visando ao desenvolvimento regional integrado.

Os resultados das áreas de influência do macropólo de Salvador estão apresentados no MAPA 6. Engloba ao norte todo o Estado de Sergipe, chegando à região de Água Branca em Alagoas. Incorpora também a área multipolarizada de Juazeiro-Petrolina. O sul da Bahia de fato constitui-se no exemplo mais claro da necessidade de revisão crítica dos resultados do modelo, pois existe uma clara indefinição do centróide do mesopólo entre Teixeira de Freitas e Porto Seguro.<sup>8</sup>

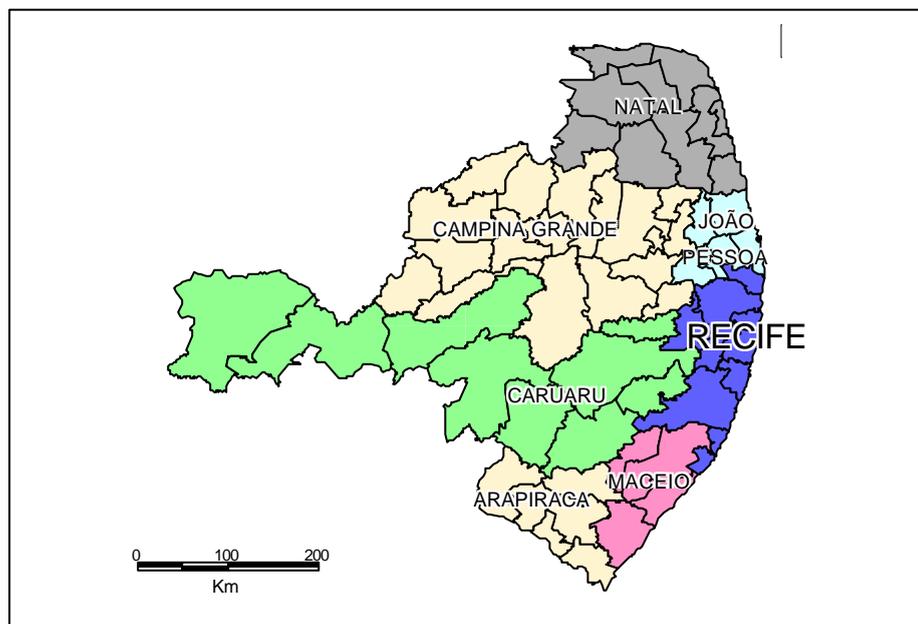
---

<sup>8</sup> A cidade mais populosa da MRG é Teixeira de Freitas (longitude - 39,74 , latitude -17,54, distância geodésica de Salvador, 526 km) cujos índices de atração são: Rio de Janeiro 25,12 , Salvador 9,25). Caso desloquemos o centróide para o município de Porto Seguro, a 392 km geodésicos de Salvador, ocorre um empate entre os índices gravitacionais, Salvador 16,7, Rio de Janeiro 17,4. A solução pontual adotada é incorporar essa região ao pólo de Salvador por razões político-administrativas.

**MAPA 4**  
ÁREAS DE INFLUÊNCIA DEFINIDAS  
PARA OS MESOPÓLOS DO MACROPÓLO DE FORTALEZA



**MAPA 5**  
ÁREAS DE INFLUÊNCIA DEFINIDAS  
PARA OS MESOPÓLOS DO MACROPÓLO DE RECIFE

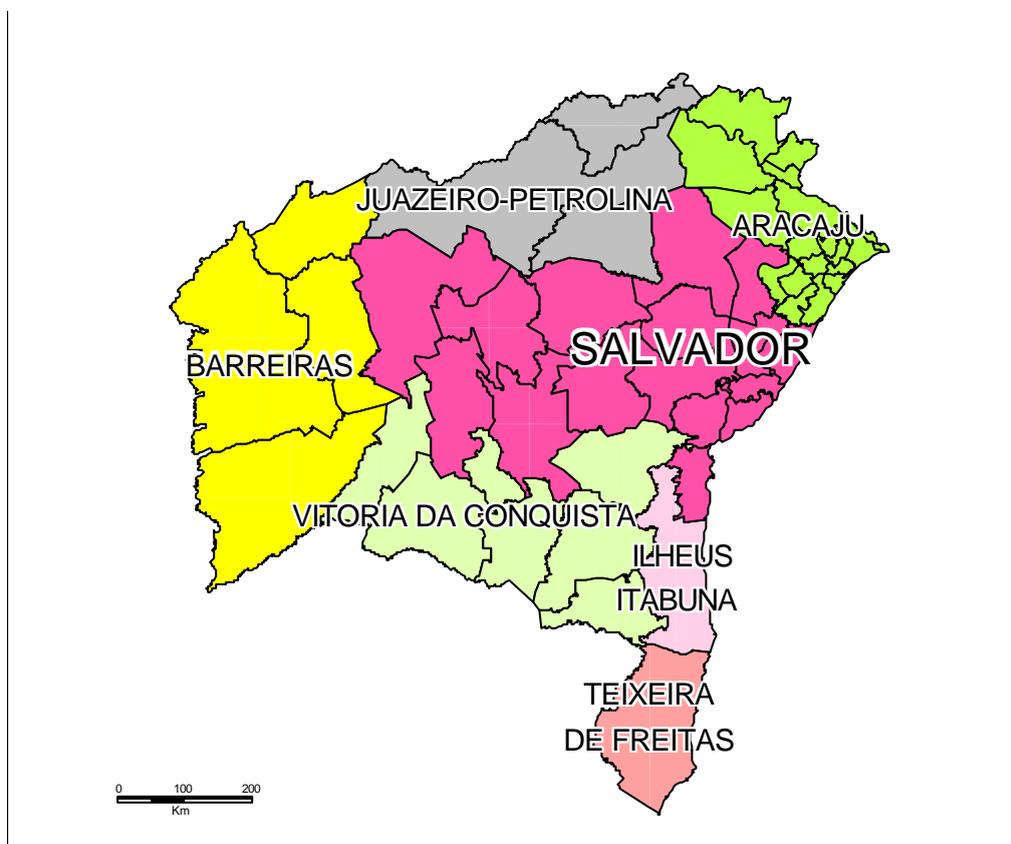


À oeste de Salvador encontramos o maior desafio de polarização até agora. O mesopólo da área de cerrado de Barreiras e Santa Maria da Vitória é bipolarizado por Brasília e Salvador, que exercem influências similares se medidas pelo índice de interação. No entanto, esta região foi incorporada ao pólo de Salvador pela vinculação política administrativa, que pode ser fortalecido por uma esforço de política pública visando à maior acessibilidade à capital baiana.

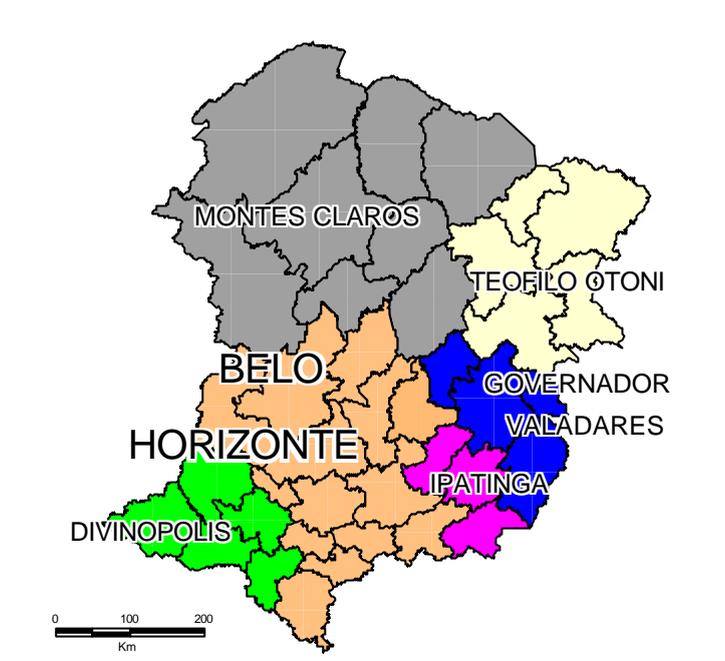
Finalmente, a área da Sudene de Minas Gerais, que consideramos como pertencentes à Região Nordeste, está polarizada pelo macropólo de Belo Horizonte, como mostra o MAPA 7. Os mesopólos de Montes Claros e Teófilo Otoni incorporam todas as microrregiões do norte de Minas e

do Vale do Jequitinhonha. De fato, uma análise econômica destas regiões irá caracterizá-las como *enclaves*, dado que possuem um grau relativamente pequeno de integração de trocas com a capital mineira. Como já observado, esta situação caracteriza extensas áreas da Região Nordeste, não integradas nem pelo entorno das capitais estaduais nem por uma base exportadora regional, o que as colocam virtualmente desarticuladas do processo virtuoso do desenvolvimento regional. No entanto, as políticas de desenvolvimento local destas áreas vazias ou de subsistência só seriam efetivas se articuladas ao todo regional ao qual estão potencialmente subordinadas. Esta seria a direção espacial da efetiva integração econômica destas áreas.

**MAPA 6**  
ÁREAS DE INFLUÊNCIA DEFINIDAS  
PARA OS MESOPÓLOS DO MACROPÓLO DE SALVADOR



**MAPA 7**  
**ÁREAS DE INFLUÊNCIA DEFINIDAS**  
**PARA OS MESOPÓLOS DO MACROPÓLO DE BELO HORIZONTE**



## 6 - CONCLUSÕES

As principais conclusões deste estudo são apresentadas a seguir. Tratando-se de estudo de longo prazo, os resultados obtidos possuem um caráter preliminar que podem ser confirmados ou refutados à luz da caracterização das regiões estudadas a ser realizada na próxima etapa desta pesquisa.

- 1) uso adaptado do modelo gravitacional propiciou uma metodologia relativamente simples e um poder de explicação significativo no tratamento de um conjunto grande de informações georreferenciadas. Para grande maioria dos casos o modelo foi capaz de apresentar resultados consistentes para o entendimento da organização econômica do espaço regional brasileiro.
- 2) critério hierárquico do sistema de cidades baseado na teoria da polarização mostrou-se decisivo para a tipologia de pólos econômico adotada, fornecendo uma classificação útil para o uso do modelo gravitacional.
- 3) Os macropólos identificados para a Região Nordeste e suas áreas de influência indicam uma organização econômica do espaço regional que pode ser de grande utilidade para o planejamento do desenvolvimento da região, apontando potenciais de interação que efetivamente apontam para as oportunidades de desenvolvimento de integração regional já existente e aquelas possíveis de exploração pelas políticas públicas.
- 4) Em geral, as áreas de influência contidas nos quatro macropólos identificados para o Nordeste estão organizadas em espaços geográficos denominados mesopólos, cuja densidade econômica é muito heterogênea. Existem tanto mesopólos que organizam um espaço geográfico de grande densidade econômica na produção de bens e serviços quanto mesopólos que organizam espaços “vazios”, em geral constituídas por áreas de atividade econômica rarefeita próprio de atividades de subsistência. Espera-se que o primeiro tipo, de alta densidade econômica, esteja articulado a círculos virtuosos de desenvolvimento regional, enquanto

os segundos devem viver muitas vezes círculos viciosos de atraso secular.

- 5) Essa é principal questão a ser respondida pela próxima etapa desta pesquisa, ou seja, a caracterização econômica desta dinâmica regional. O importante passo dado no presente artigo foi, assim, a identificação da hierarquia de polarização regional simultaneamente determinado pelo todo nacional, que certamente foi a maior virtude da metodologia utilizada.

## ***Abstract:***

---

The aim of this paper is to identify the economic poles and their influence areas of the Brazilian Northeast Region. The spatial unit used is the geographical micro-region of IBGE based on both the 1991 Demographic Census and the Digital Municipal Network converted to Mapinfo Software. The use of Isard's Gravitational Model applied to Geographical Information System (GIS) allows to establish a hierarchy of economic micro-regions based on their potential attraction power, which provides the selection of the top rank ones as the economic poles. Qualifications of spatial friction are taken into account for the final results.

## ***Key Words:***

---

Economic Poles; Economic Integration; Brazil – Northeast.

## ***BIBLIOGRAFIA CONSULTADA***

ABREU, João Francisco de, ALVIM, Paulo Rogério, J. Determinações de potencialidades a nível espacial para o Estado de Minas Gerais: resultados preliminares. **Boletim de Geografia Teórica**. v. 16-17, n. 31-34, p. 294-301, 1986-1987.

ABREU, João Francisco de, LIMA, Manuel Emílio de. Estimativa de distâncias rodoviárias para a análise de potencialidades: o caso de Minas Gerais. **Geografia**, v.13, n. 26, p. 22-33, out. 1988.

ABREU, João Francisco de, MACHADO, Cláudio Caetano. A spatial analysis of the population of the state of Minas Gerais, using data of 1950/80. **Geografia**, v.11, n. 22, p. 15-38, out. 1986.

CHRISTALLER, Walter. **Central places in southern Germany**. Trad. by Carlishe W. Baskin. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1996.

DINIZ, Clélio Campolina. **Estado e capital estrangeiro na industrialização mineira**. Belo Horizonte: UFMG/PROED, 1981.

DINIZ, Clélio Campolina, CROCCO, Marco Aurélio. Reestruturação econômica e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira. **Nova Economia - Revista do Departamento de Ciências Econômicas da UFMG**. Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p.77-104, 1996.

FERREIRA, Carlos Maurício de C. Métodos de regionalização. In: HADDAD, Paulo R. (Org.) **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil S. A, 1989.

FERREIRA, Carlos Maurício de C. Um estudo de regionalização do estado de Minas Gerais por meio de um modelo potencial. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1971.

HISSA, Cássio Eduardo Viana. **Análise da estrutura espacial da população brasileira: um estudo exploratório para o período 1970-1985**. Belo Horizonte, 1990. Tese (Mestrado) - Departamento de Economia, Universidade Federal de Minas Gerais, 1990.

IBGE. **Censo demográfico: Brasil**. Rio de Janeiro, 1980.

\_\_\_\_\_. **Censo demográfico: Brasil**. Rio de Janeiro, 1991.

- \_\_\_\_\_. **Censo econômico**: Brasil. Rio de Janeiro, 1980.
- \_\_\_\_\_. **Censo econômico**: Brasil. Rio de Janeiro, 1985.
- ISARD, Walter, BRAMAHALL, David F. **Methods of regional analysis**: an introduction to regional science. New York: MIT Technology Press/Wiley, 1960.
- LEMOS, Maurício Borges. **Urbanização, terciarização e espaço**. UFMG: CEDEPLAR/FACE, 1982. (Texto para discussão)
- LEMOS, Maurício Borges. **Estado e Capital**: um estudo sobre a dinâmica centro X periferia. Campinas, 1988. Tese (Doutorado), Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, 1988.
- LEMOS, Maurício Borges. **Dois técnicas de análise regional elaboradas a partir de categorias espaciais**: a regionalização e o método estrutural-diferencial. Belo Horizonte, 1991. Tese de Professor Titular, Departamento de Ciências Econômicas da FACE, Universidade Federal de Minas Gerais, 1991.
- MACHADO, Cláudio Caetano. **Análise da evolução espacial da população do estado de Minas Gerais via técnicas centrográficas e modelo potencial**. Tese (mestrado) - Belo Horizonte, 1984. - Departamento de Ciência da Computação, Universidade Federal de Minas Gerais, 1984.
- NORTH, Douglas C. Teoria da localização e crescimento econômico regional. In: SCHWARTZMAN, J. (Org.) **Economia Regional**: textos escolhidos. Belo Horizonte: CEDEPLAR/CETREDE- MINTER, 1977.
- PERROUX, François. O conceito de pólos de crescimento. In: SCHWARTZMAN, J. (Org.) **Economia Regional**: textos escolhidos. Belo Horizonte: CEDEPLAR/ CETREDE - MINTER, 1977.
- RICHARDSON, Harry W. **Elementos de economia regional**. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.
- SEYMOR, D. R. The polygon of forces and the Weber problem. **Journal of Regional Science**. v. 8, n. 2, p. 243-246, 1968.

---

Recebido para publicação em 27.AGO.1999.

## ANEXO

### RELAÇÃO DAS MICRORREGIÕES GEOGRÁFICAS QUE COMPÕEM CADA MESORREGIÃO ECONÔMICA

#### MACRORREGIÃO DE BELO HORIZONTE

Mesorregião de Belo Horizonte	Mesorregião de Divinópolis	Mesorregião de Ipatinga
Sete Lagoas Itabira Conselheiro Lafaete Pará de Minas Itaguara Ouro Preto Guanhães Curvelo Três Marias Diamantina Serro São João del Rei Ponte Nova	Divinópolis Oliveira Formiga Piuí Bom Despacho	Ipatinga Caratinga Manhuaçu
Mesorregião de Teófilo Otoni	Mesorregião de Montes Claros	Mesorregião de Governador Valadares
Teófilo Otoni Nanuque Araçáç Pedra Azul Almenara	Montes Claros Pirapora Bocaiúva Capelinha Grão Mogol Janaúria Janaúba Salinas	Governador Valadares Peçanha Mantena Aimorés

#### MACRORREGIÃO DE SALVADOR

Mesorregião de Salvador	Mesorregião de Ilhéus	Mesorregião de Teixeira de Freitas
Feira de Santana Santo Antônio de Jesus Valença Catu Entre Rios Alagoinhas Ribeira do Pombal Euclides da Cunha Jacobina Irecê Xique-Xique Macaúbas Seabra Itaberaba	Ilhéus	Teixeira de Freitas
Mesorregião de Vitória da Conquista	Mesorregião de Barreiras	Mesorregião de Juazeiro - Petrolina
Jequié Vitória da Conquista Itapetinga Brumado Guanambi Bom Jesus da Lapa Livramento do Brumado	Barreiras Corrente Santa Rita de Cássia Santa Maria da Vitória	Juazeiro Petrolina Senhor do Bonfim
Mesorregião de Aracaju		
Paulo Afonso Água Branca Delmiro Gouveia Tobias Barreto Itabaiana Lagarto Itabaianinha Estância Carira Nossa Senhora das Dores Jeremoabo Nossa Senhora da Glória		

Japarutuba  
Propriá  
Laranjeira

## MACRORREGIÃO DE RECIFE

Mesorregião de Recife	Mesorregião de João Pessoa	Mesorregião de Natal	Mesorregião de Campina Grande
Recife Suape Vitória de Santo Antão Igarassu Pedras de Fogo Carpina Limoeiro Maragogi	Itabaiana João Pessoa Mamanguapé Sapé Guarabira	Natal Santana do Matos Santa Cruz Macau Angicos João Câmara Touros Nova Cruz Ceará - Mirim Canguaretama	Campina Grande Aroeiras Boqueirão Alagoa Grande Esperança Solânea Cuité Picuí Currais Novos Santa Luzia Patos Caicó Catolé do Rocha Sousa Monteiro Princesa Isabel Conceição Piancó
Mesorregião de Caruaru	Mesorregião Maceió	Mesorregião de Arapiraca	
Caruaru Bonito Garanhuns Surubim Águas Belas Ouricuri Salgueiro Serra Talhada Arcoverde	Maceió Atalaia União dos Palmares São Miguel dos Campos	Arapiraca Penedo Traipu Major Isidoro Palmeira dos Índios Santana do Ipanema	

## MACRORREGIÃO DE FORTALEZA

Mesorregião de Sobral	Mesorregião de Fortaleza	Mesorregião de Mossoró	Mesorregião de Teresina
Sobral Tiangá Coreaú Camocim Meruoca Santa Quitéria Ipu	Fortaleza Itapioca São Gonçalo do Amarante Itapagé Pentecoste Pacajus Cascavel Ocara Baturité Canindé Quixadá Morada Nova Cretéus Tauá	Mossoró São Miguel Pau dos Ferros Apodi Aracati Martins	Coelho Neto Chapadinha Piripiri Campo Maior Valença do Piauí Regeneração Picos Floriano Bertolínia Uruçuí Bom Jesus São Raimundo Nonato Paranaíba Araóises Tutóia Cariri
Mesorregião de Cariri (Juazeiro do Norte)	Mesorregião de Caxias	Mesorregião de Iguatu	
Pio IX Campo Sales Caririaçu Várzea Grande Lavras da Mangabeira Cajazeiras Mauriti Brejo Santo	Caxias	Iguatu Acopiara Jaguaribe Pereiro	

## MARANHÃO NA RE- GIÃO DE BELÉM

CURURUPU  
São Luís  
Rosário  
Pinheiro  
Peri Mirim  
Turiaçu  
Santa Luzia  
Imperatriz

Bacabal  
Barra do Corda  
Presidente Dutra  
Codó  
Colinas  
Porto Franco  
Balsas  
São Raimundo das Mangabeiras