

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'NEILL
MARIA DO SOCORRO ALVES COELHO¹

A presente comunicação reúne dois propósitos: o de divulgar em nosso meio geográfico algumas técnicas quantitativas empregadas em estudos de transporte² e de, através da aplicação destas técnicas ao Nordeste do Brasil, pretender-se identificar mudanças ocorridas na acessibilidade de centros urbanos dessa Região, como decorrência da evolução do sistema de transporte. O objetivo, neste caso, é de procurar relações entre o grau da acessibilidade e o crescimento dos centros urbanos, contribuindo-se, deste modo, para o melhor conhecimento dos processos que envolvem o sistema urbano do Nordeste. Tal objetivo é colocado num momento em que diversas instituições governamentais, seja de âmbito nacional, como é a Comissão Nacional de Política Urbana (CNPUR), seja de âmbito regional, como é o Banco do Nordeste do Brasil (BNB) — através do ETENE, Escritório Técnico de Estudos do Nordeste — se empenham em intervir, pelo planejamento, no processo da urbanização nacional e regional.

As análises realizadas se fundamentam na determinação da acessibilidade de centros urbanos através do índice de Shimbel, bem como na mensuração do “potencial” destes mesmos centros. O propósito inicial era analisar ainda o sistema através de uma análise fatorial rela-

¹ 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.

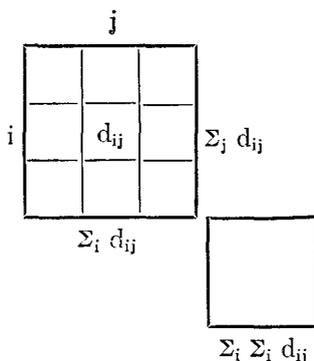
² Estas técnicas foram desenvolvidas por *Bernard Marchand*, Mestre Assistente na Sorbonne, Universidade de Paris, França quando de sua visita ao Departamento de Geografia do IBGE.

tiva às conexões aéreas entre os centros urbanos e através da aplicação de um “modelo de Wilson”, tendo como dados os fluxos telefônicos entre os centros urbanos. No entanto, estas duas últimas análises não puderam ser completadas até o momento, devendo ser apresentadas em outra oportunidade.³

MÉTODO EMPREGADO⁴

A seguir será apresentado, de forma suscinta, o conteúdo metodológico de cada uma destas análises, ficando para estudos posterior a aplicação da Análise Fatorial e do modelo de Wilson.

1 — Neste estudo, 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 $Sh_i = \sum_i \sum_j D_{ij} / \sum_j D_{ij}$. Quanto maior a relação, maior a acessibilidade do centro considerado.



2 — O “potencial” assinalado para cada centro refere-se às variáveis: população dos centros e distância — tempo entre os centros, e foi calculado pela fórmula:

$$Pot_i = \sum Pop_j / d_{ij}^5$$

³ Colaboraram ainda para o preparo destas duas últimas análises os seguintes técnicos do DEGEO: *Myriam Mesquita, João Batista Teixeira e Cláudia Velloso Pereira Neto.*

⁴ Edward J. Taffe e Howard L. Gauthier — *Geography of Transportation* (1) Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. Jersey — 1973.

⁵ A fórmula seguinte, desenvolvida por *Pedro P. Felicissimo*, estatístico do Departamento de Geografia da Fundação IBGE, permite calcular o “potencial” de forma mais sofisticada. Seja a matriz $An \times n$, sendo n o número de lugares. O potencial de um lugar, no caso em que $n = 1$ é definido como:

(1) $Pot_1 = Pot(1) = 0$

Quando $n = 2$ o potencial é definido da seguinte forma:

(2) $Pot_1(2) = Pop_1 \times Pop_2 / d_{11} + (Pop_1 / d_{11} + Pop_2 \times Pop_1) / d_{12}$ onde d_{ij} = distância do i ésimo lugar ao j ésimo; quando $i = j$, fica convencionado que $Pop_i \times Pop_i = 0$ e qualquer fração em que o denominador d_{ij} tiver $i = j$ será igual a zero.

Quando $n = 3$, o potencial é definido da seguinte forma:

(3) $Pot_1(3) = Pop_1 \times Pop_2 / d_{11} + (Pop_1 \times Pop_2 / d_{11} + Pop_1 \times Pop_2) / d_{12} + [(Pop_1 \times Pop_2 / d_{11} + Pop_1 \times Pop_2) / d_{12} + Pop_1 \times Pop_2] / d_{13}$.

Finalmente quando $n \geq 4$

(4) $Pot_1(n) = Pot_1(n-1) + (Pot_1(n-1) - Pot_1(n-2) + Pop_1 \times Pop_n) / d_{1n}$

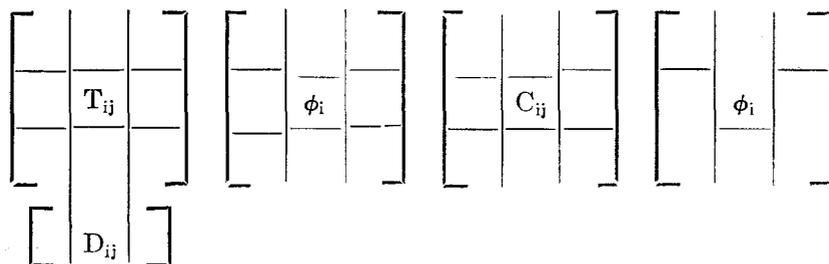
É claro que quando temos por exemplo $n = 10$, e queremos saber o potencial de $Pot_1(10)$, temos que variar o n até 10.

O objetivo consiste em verificar as relações entre a evolução da acessibilidade e o potencial dos centros ou entre estas variáveis e o crescimento dos centros.

3 — Uma forma de empregar a análise fatorial para classificar cidades segundo a sua participação na organização do sistema de transporte consiste em analisar uma matriz quadrada de n linhas, correspondentes aos n centros, ou observações, que são servidos por tráfego aéreo, e de n colunas, que correspondem aos mesmos n centros e que agora valem por variáveis. Trata-se de uma matriz de conectividade e que é simétrica. A matriz contém dados nominais na forma binária: ao longo de cada linha i é assinalada 1 na coluna j com a qual há conexão aérea direta e 0 na coluna j com a qual não há conexão aérea direta; na diagonal assinala-se 1 para evitar problemas de computação com raízes imaginárias.

Observe-se que no caso de haver ligação entre um ponto A e um ponto B (isto é, assinala-se 1 entre A e B), obrigatoriamente assume-se que existe ligação entre B e A, mesmo que na realidade isto não seja verdade. Esta é uma precaução necessária para que haja solução na análise fatorial. Realizada a análise fatorial, a matriz dos pesos das variáveis nos fatores expressa o agrupamento dos diversos centros em categorias, já que na matriz original dos dados considera-se os próprios lugares como variáveis. Deste modo, cada fator representa uma expressão da regionalização ou da configuração espacial das conexões e as variáveis associadas são os lugares que compõem esta configuração. Obviamente, um lugar pode pertencer, de forma significativa, a mais de um fator.

4 — O modelo de Wilson consiste em manipular matriz de fluxos, de origem ϕ e destino D . Esta manipulação permite verificar em primeiro lugar se estes fluxos se organizam aproximadamente segundo o modelo gravitacional. Em seguida, realizam-se simulações com os fluxos dos lugares i para os lugares j , simulações que compreendem inclusive a projeção de fluxos para o futuro, e onde são obedecidas três restrições, a saber: o total de fluxos de origem i se mantém constantes num determinado momento dado ($\phi_i = \sum_j T_{ij}$, ou seja, o total de fluxos de origem i é igual a soma dos fluxos do lugar i para cada lugar j); o total de fluxos de destino D também se mantém constante ($D_j = \sum_i T_{ij}$); o custo global dos fluxos é constante ($C = \sum_{ij} T_{ij} C_{ij}$). A fórmula será expressa por $T_{ij} = \phi_i A_i D_j B_j$ e (B_{cij}) .



1.^a e 2.^a restrição

3.^a restrição

O trabalho consiste em estimar β , a partir da tabela das observações, para calibrar o modelo e em seguida realizar simulações. Estimar β significa encontrar o valor de β que resulta matriz próxima à matriz dos dados iniciais. Naturalmente os custos dos fluxos entre cada lugar i com todos os lugares j devem ser conhecidos.

DADOS UTILIZADOS E UNIDADES DE OBSERVAÇÃO ESCOLHIDAS

O estudo da evolução da acessibilidade do Nordeste abrangeu um período de 45 anos, tendo sido focalizadas:

- as redes rodoviárias de 1930, 1950⁶ e 1974.
- as ferrovias para 1930, já que representavam o melhor transporte terrestre na época.

Para a determinação do potencial urbano foram utilizados os Censos Demográficos do IBGE para 1940, 1950 e 1970.

Foram selecionados, para o presente estudo, com base no trabalho *Divisão do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas* (2), 61 centros urbanos localizados na Região Nordeste (centros de categoria regional e sub-regional). Além disso, selecionou-se 7 centros de hierarquia elevada nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte, regiões delimitantes com o Nordeste e com os quais se pressupõe que os principais centros nordestinos mantêm os contatos mais intensos. Estes centros são os seguintes: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Vitória, no Sudeste; Goiânia e Brasília⁷ no Centro-Oeste, Belém, no Norte. Desta forma as análises abrangeram 68 centros.

As análises baseiam-se, portanto, nos resultados obtidos a partir da construção de matrizes de distância/tempo (68 x 68) para 1930, 1950 e 1974, nas quais as distâncias foram expressas em km/hora.

Para que estas distâncias fossem determinadas (em km/hora), atribuiu-se uma medida de velocidade de acordo com a qualidade das ligações. Isto foi realizado com base nos seguintes documentos:

- Carta Geográfica do Brasil publicada pelo Clube de Engenharia em 1930;
- Mapas do Brasil, publicados pelo IBGE e relativos aos anos de 1948 e 1954;
- Mapa rodoviário do Guia Quatro Rodas do Brasil, editado em 1974.

Com relação a 1930 e 1948-54, informações menos precisas prejudicaram a melhor avaliação do tempo de viagem necessário para cada ligação.

A velocidade média, em km/hora, atribuída às ligações de acordo com o tipo de estrada, se estabeleceu do seguinte modo:

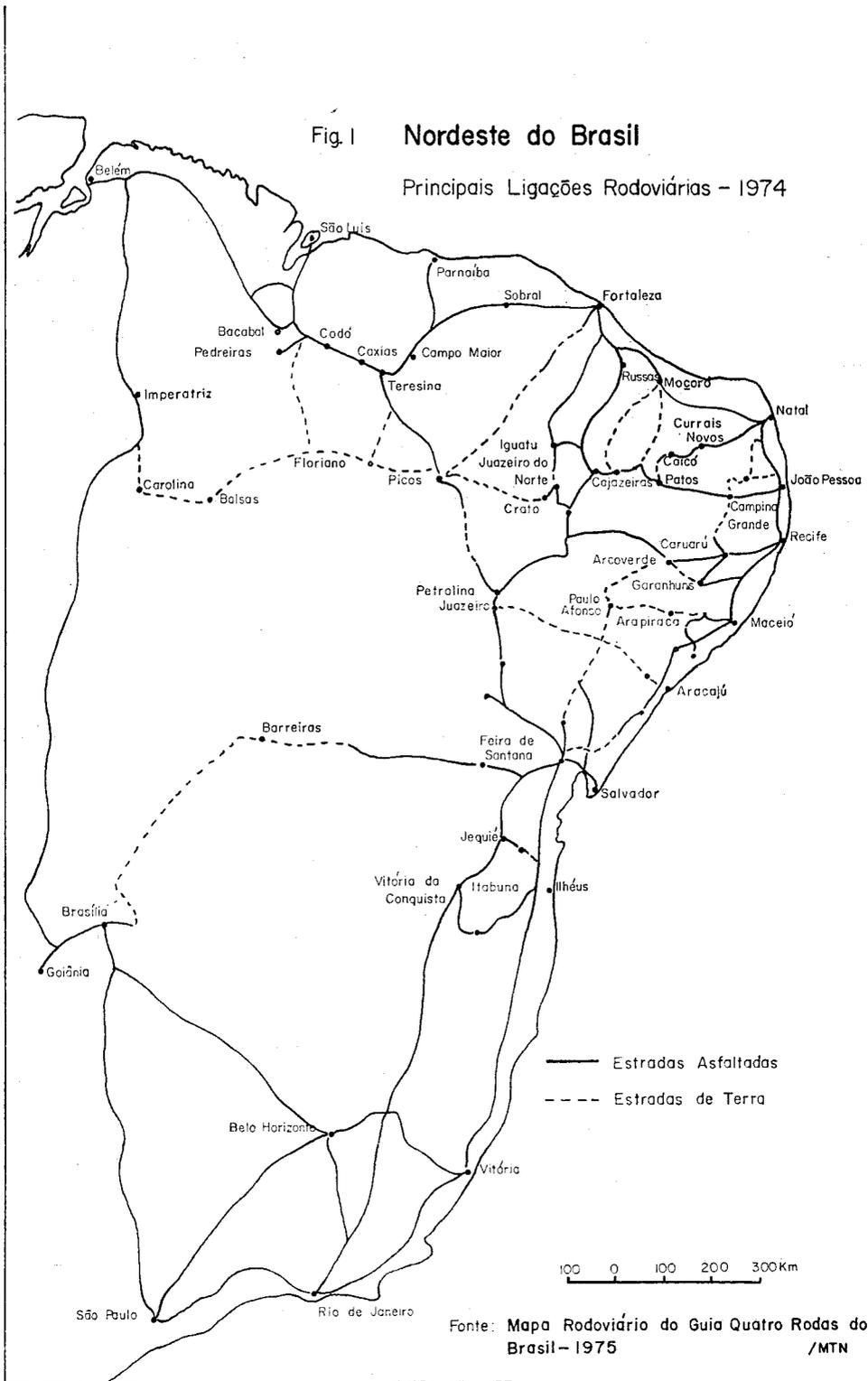
— auto pista	70 km/h
— estrada asfaltada	60 km/h
— " permanente	40 km/h
— " de terra temporária	15 km/h
— " de ferro	25 km/h
— caminho ou inexistência de estrada	5km/h

⁶ Os dados para 1950, na realidade, resultam de interpolações com os dados das redes de 1948 e 1954.

⁷ Neste estudo, os dados relativos a Brasília, na realidade, se referem ao Distrito Federal, no qual a cidade se insere. Os dados anteriores ao ano de 1960 data da implantação do Distrito Federal e dizem respeito à localidade preexistente no espaço geográfico que se transformou na referida Unidade da Federação.

Fig. I Nordeste do Brasil

Principais Ligações Rodoviárias - 1974



Fonte: Mapa Rodoviário do Guia Quatro Rodas do Brasil - 1975 /MTN

Tendo em vista definir o menor percurso, em tempo, entre cada par de lugares, as rodovias pavimentadas tiveram a preferência, sendo consideradas como a melhor opção, menos para o ano de 1930. Para este período as ferrovias foram apontadas como a melhor ligação, do ponto de vista do tempo gasto.

No caso do cálculo do potencial os dados de população de 1970 foram reunidos aos dados de distância de 1974, e os dados da população de 1940 foram reunidos aos dados de distância de 1930.

RESULTADOS

OBSERVAÇÕES GERAIS

Como outras regiões do Brasil, à medida que se intensificava, a partir da década de 30, o processo de industrialização por substituição da importação, o Nordeste aumentava seus relacionamentos com o mercado interno, com sensíveis transformações no sistema de transporte. As ferrovias e a navegação marítima e fluvial que ainda predominavam na década de 30 cederam lugar à rodovia. As ferrovias tinham sobretudo o sentido de ligar os pontos do interior aos pontos marítimos; a navegação fluvial servia ao mesmo propósito e à ligação com o Sudeste, através do rio São Francisco; a navegação marítima servia ao comércio exterior e às ligações de cabotagem com as outras macrorregiões. Com o desenvolvimento rodoviário este assume o principal papel nas ligações entre o interior e o litoral do Nordeste, bem como entre esta macrorregião e as macrorregiões do "Sul"⁸ e do Centro-Oeste.

Algumas medidas de tendência geral, obtidas a partir das matrizes de distância/tempo, expressam as mudanças. Os resultados podem ser observados no quadro a seguir e estão representados no gráfico da figura n.º 2.

QUADRO 1

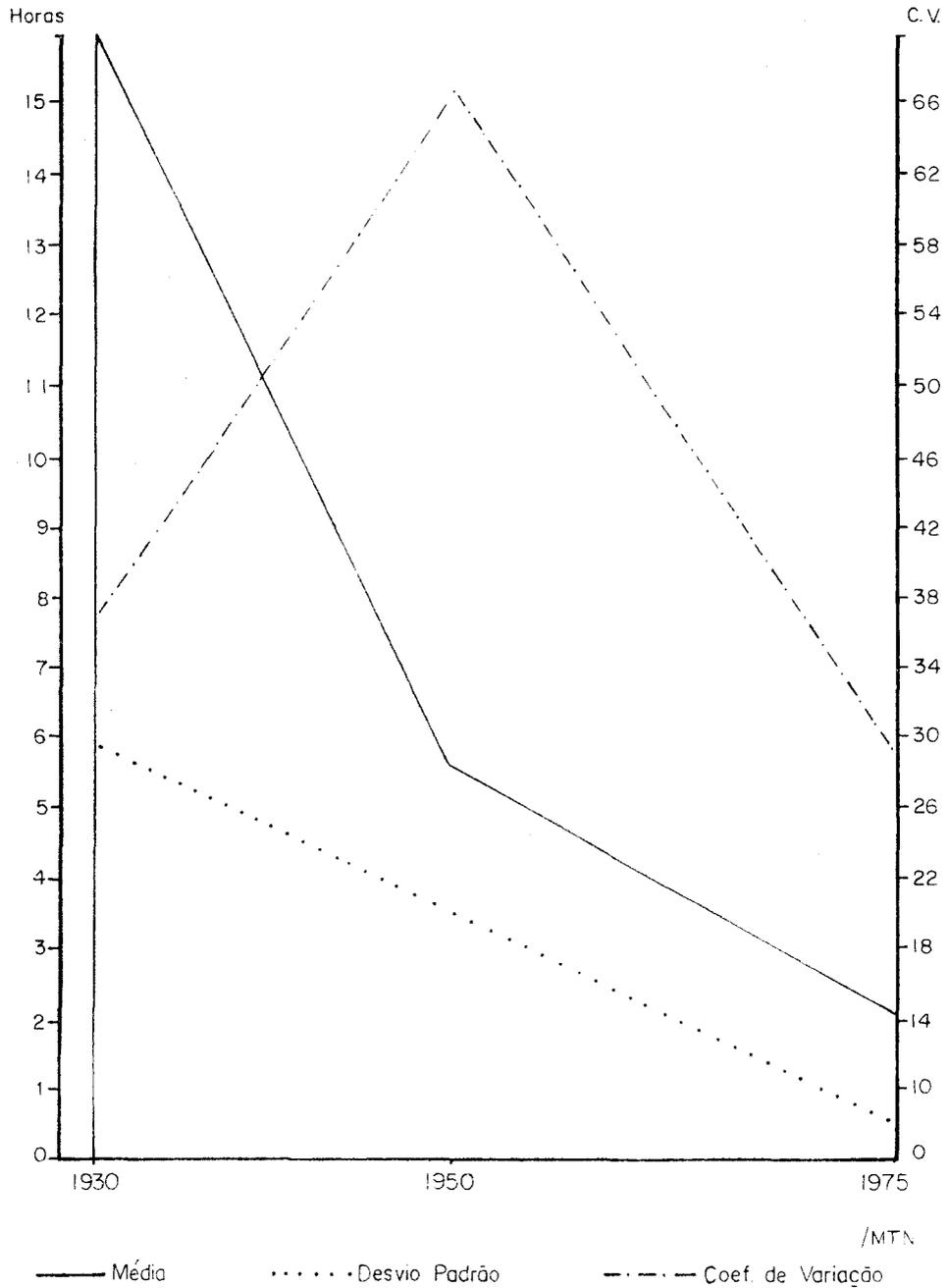
Número de horas necessárias para se ir de uma cidade a todas as outras

Ano	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
1930	15.954,39	5.850,06	0,37
1950	5.545,70	3.673,48	0,66
1974	2.000,49	575,58	0,29

Verifica-se que a média decresce, aproximadamente, segundo uma curva exponencial negativa. No entanto, em 1930 havia certa homogeneidade regional, expressa pelo coeficiente de variação de apenas 0,37 (relação entre o desvio padrão e a média). Em outras palavras: em 1930 predominava na Região uma situação de deficiência quanto ao sistema de transportes, generalizada pela extensão do território, com algumas poucas excessões. Estas situavam-se no litoral, formando verdadeiras "ilhas" junto aos principais portos, salientando-se, por sua maior den-

8 O termo "sul" é utilizado popularmente nas Regiões Norte e Nordeste para designar toda a parte brasileira situada ao sul da Bahia, vale dizer, do Polígono das Secas.

Fig. 2 **Medidas Gerais da Evolução da Rede de Transporte do Nordeste**



sidade e extensão, as ligações que demandavam a Recife. No interior da Região apenas alguns locais apresentavam melhores ligações, como em torno de Petrolina—Juazeiro, Crato—Juazeiro do Norte e Teresina.

Em 1950 o declínio da média não foi acompanhado na mesma proporção pelo desvio padrão; resulta que o coeficiente de variação se elevou, como pode ser observado no quadro 1. Isto significa que as melhorias introduzidas no sistema de transporte, no período 1930-1950, acentuaram desigualdade intra-regionais quanto à acessibilidade dos centros urbanos. A implantação rodoviária favoreceu principalmente a porção centro-oriental da macrorregião e teve o sentido de conectar as “ilhas”, estendendo ainda as ligações terrestres na direção Sul.

No segundo período, 1950/74, o decréscimo da média não foi tão acentuado, mas o coeficiente de variação assinalou grande queda, ao passar de 0,66 a 0,29. Isto significa que foram estendidas facilidades de transporte a diversas áreas da macrorregião, que reassume maior homogeneidade em contexto de sistema de transporte mais desenvolvido. A diminuição da média neste período, de 5.545,70 para 2.009,49, se relaciona, em grande parte, à pavimentação de estradas em vários trechos, o conjunto adquirindo distribuição mais equitativa das ligações.

Infelizmente, nosso estudo compreende poucos momentos de detecção da situação dos transportes na Região Nordeste, de modo que a análise cobre apenas 2 períodos de tempo: de 1930 a 1950 e deste ano a 1974. Portanto, não pudemos retirar maiores conclusões, como o fizeram, D. G. Janelle — citado por Bernard Marchand (3) — em relação aos Estados Unidos e o próprio Marchand em relação à Venezuela, quanto à variação anual do tempo total de viagem através do sistema. Esta variação, no caso do Nordeste, consistiu-se em uma diminuição anual da média de 520,4 horas entre 1930 e 1950 e de 147,3 horas entre 1950 e 1974. A impressão deixada por estes números é de carência de acesso em que se encontrava um grande número de centros antes de 1930, de modo que o estabelecimento de ligações, mesmo que precárias, provocou impacto maior do que a modernização de estradas no período posterior. A falta de maior número de pontos de observação ao longo do tempo, principalmente após 1950, impede também estabelecer correlações entre a evolução do sistema e certos eventos como a implantação da indústria de automóveis, reaparelhamento de portos, etc.

ÍNDICE DE SHIMBEL ⁹

Como mencionado, a acessibilidade dos centros urbanos foi medida através do índice de Shimbel calculado para 1930, 1950 e 1974. O caráter topológico da Região, de forma aproximadamente quadrangular, aparentemente teve grande papel, conferindo às cidades situadas no centro da Região índices elevados (veja Fig. 3, 4 e 5).

Em 1930, os melhores índices se estendiam do centro da Região (Petrolina-Juazeiro e Crato-Juazeiro do Norte) em direção à fachada oriental, havendo um corredor de índices particularmente elevados na direção de Recife, a grande metrópole litorânea. De Natal a Ilhéus os índices se situam acima de 100, mas os mais altos se localizam junto às metrópoles, em Feira de Santana: 131,22; Caruaru: 130,30; João Pes-

⁹ Deve ser observado que a focalização da acessibilidade no Nordeste é feita neste estudo segundo uma visão de dentro do Nordeste para fora, uma vez que a quase totalidade dos centros que formam o sistema pertencem àquela Região. Não se trata de um enfoque nacional, o Nordeste figura praticamente como sistema fechado.

Fig. 3 Nordeste do Brasil
Índice de Shimmel para 1930

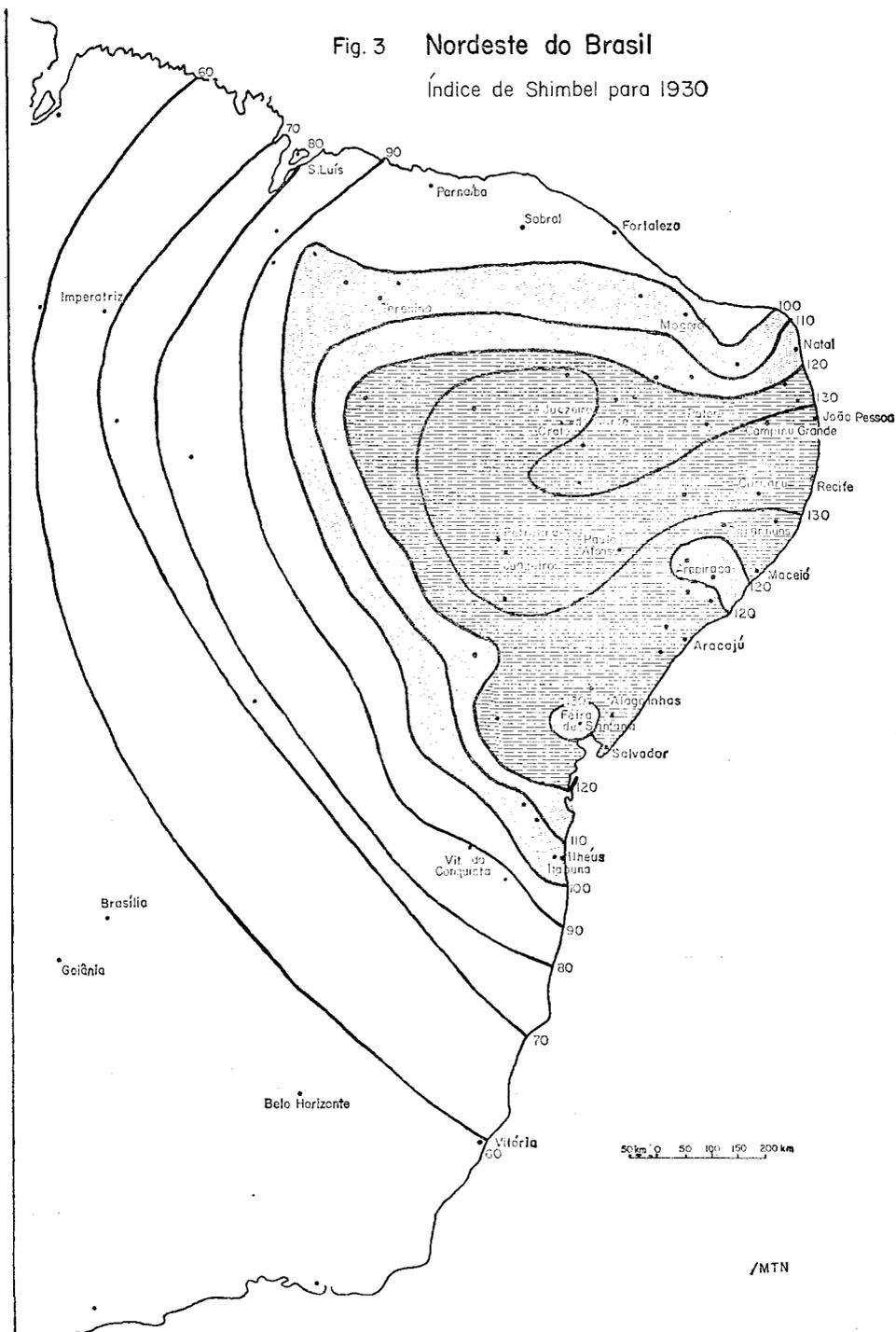


Fig. 4 Nordeste do Brasil
Índice de Shimmel para 1950

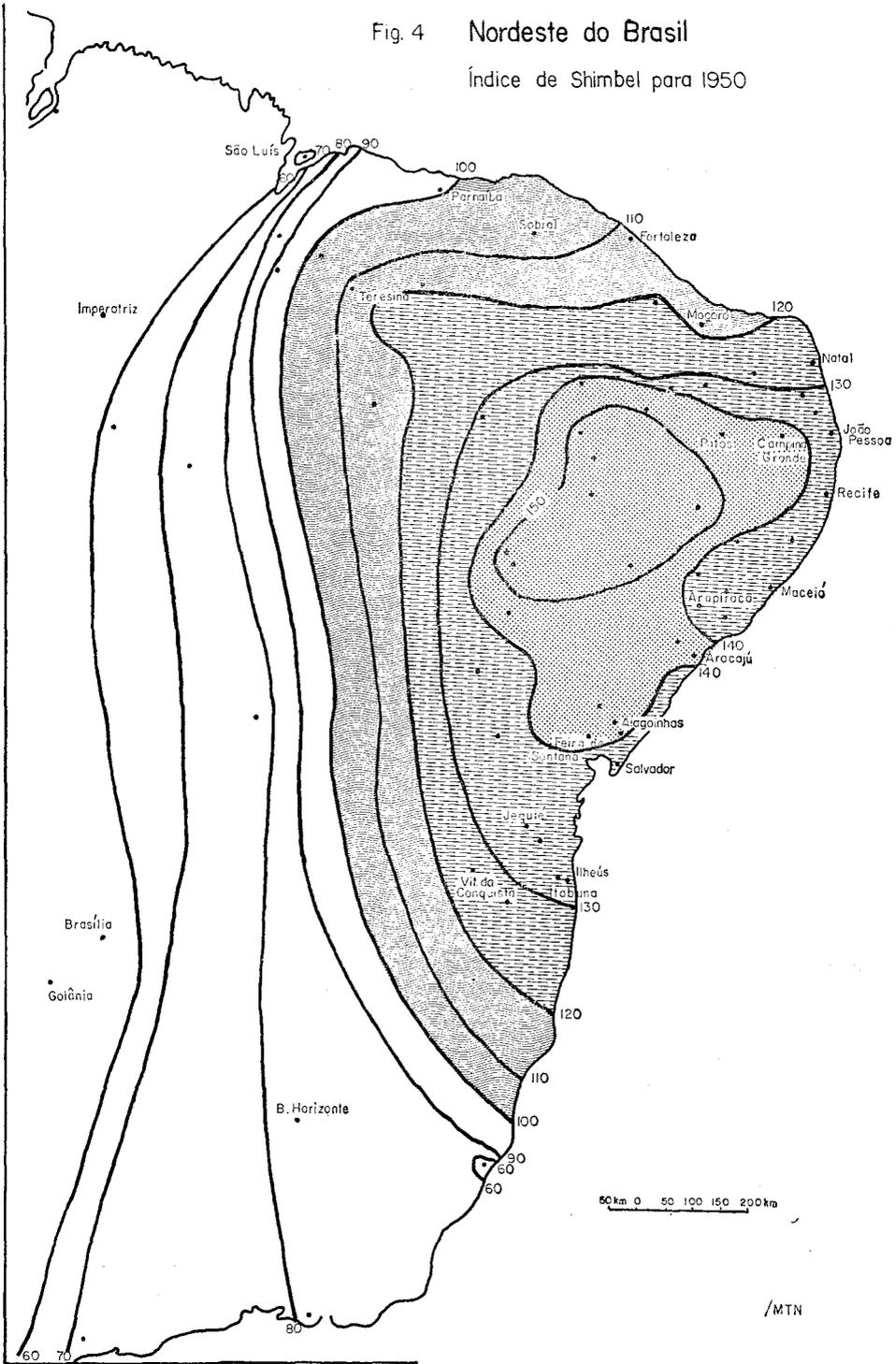
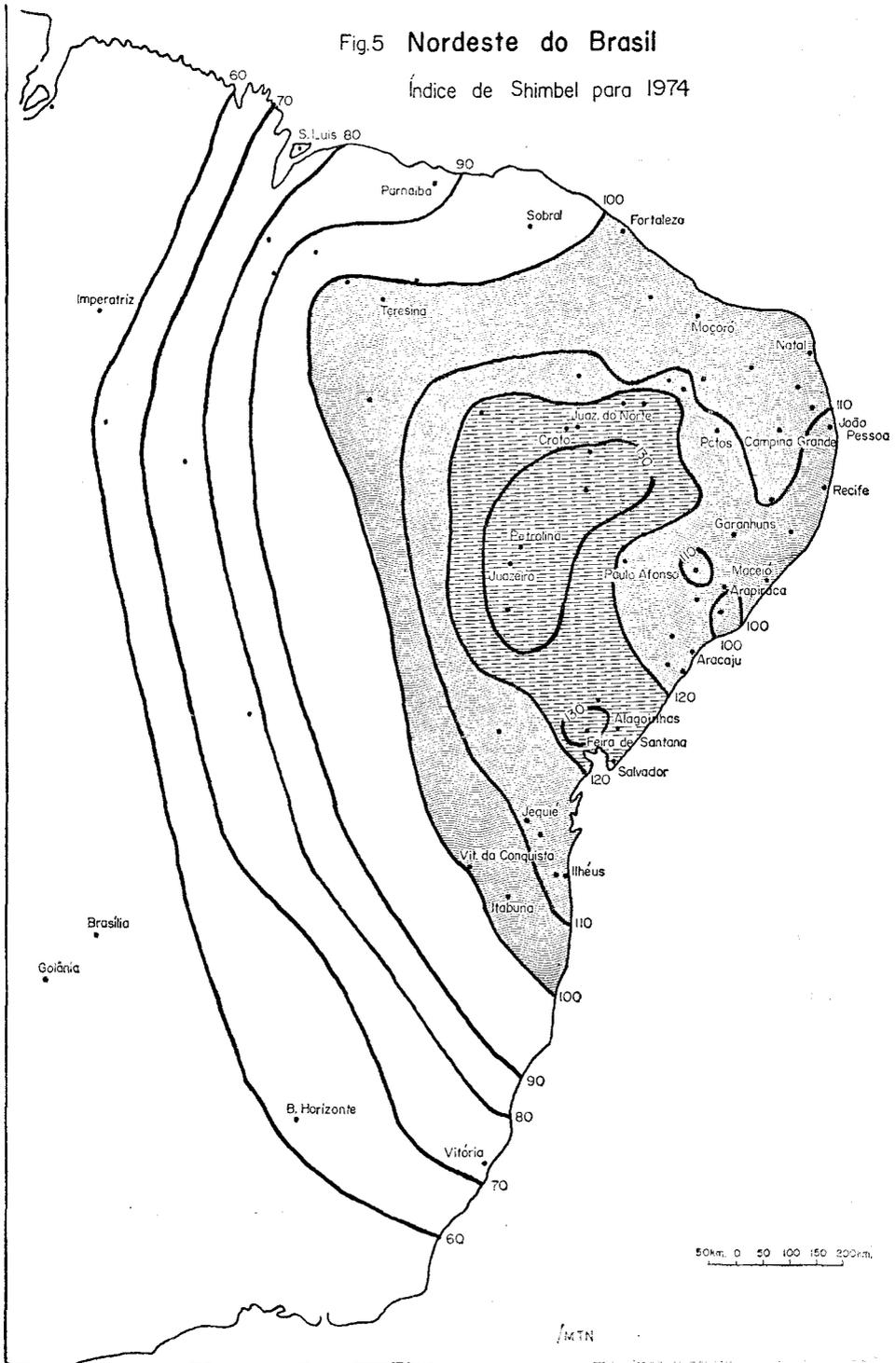


Fig.5 Nordeste do Brasil

Índice de Shimmel para 1974



soa: 131,27; Campina Grande 130,77; os mais baixos se localizam na desembocadura do rio São Francisco, como que refletindo a dificuldade da travessia do rio e a orientação da circulação do interior para os principais portos (Penedo: 114,98). Anéis de índices cada vez mais baixos contornam o núcleo centro-oriental pelo norte, oeste e sul.

A construção rodoviária no interior do Nordeste, que foi inclusive uma forma de oferta de emprego temporário por parte do poder público, deve explicar as alterações verificadas entre 1930 e 1950. Neste último ano a área de melhor acessibilidade se contrai para o centro da região (Petrolina—Juazeiro: 153,36) (veja figura 4), embora se mantenha a configuração geral, que mostra a faixa litorânea com índices superiores às áreas mais interiorizadas a oeste. No entanto, a melhoria da acessibilidade tende a se estender para o oeste; Teresina, com índice de 120,6 passa a pertencer à mesma categoria de Natal, com 124,11¹⁰. Mas o gradiente torna-se muito íngreme nas faixas de índices mais baixos, no extremo noroeste e oeste, onde os centros não foram favorecidos pelo aumento de número de ligações, como verificado nas áreas mais próximas ao centro geográfico da macrorregião. São Luís declinou para 55,51 e Imperatriz para 44,70. O gradiente é mais suave na direção sul, como decorrência do estabelecimento de ligações para a Região Sudeste. Jequié (133,53) passa a pertencer à mesma categoria de João Pessoa (136,41), do mesmo modo que Ilhéus—Itabuna (136,98). Vitória da Conquista (125,43) também melhora de posição. Salvador, em 1930, possuía uma posição de acesso inferior a de Recife e em 1950 se iguala a esta última, como decorrência da implantação da estrada Rio—Bahia (índices de 139,01 e 137,05 respectivamente) (veja quadro II).

Em 1974 a área de melhor acesso acentua a sua contração para o centro geométrico da macrorregião, refletindo a melhoria da rede viária para diversas direções. No entanto, outros aspectos se apresentam ainda na configuração. Se em 1930 a área centrada sobre Juazeiro—Petrolina possuía um prolongamento de índices elevados na direção de Recife, em 1974, um prolongamento desta natureza se apresenta na direção de Salvador. Esta tem agora índice de 121,66 contra 110,87 de Recife. Manteve-se a tendência ao favorecimento das áreas ao sul, como decorrência do desenvolvimento da rede para esta direção. Esta tendência foi reforçada pela litoralização, isto é, pelo desenvolvimento de ligações no sentido norte-sul junto ao litoral, como a pavimentação da BR-101, e que assegura índices acima de 100 ao longo do litoral de Natal, ao sul da Bahia. A parte oriental da macrorregião continua a ter melhores índices também devido à melhoria de eixos que dos grandes centros litorâneos demandam às áreas centrais da região. É o caso da pavimentação de vias transversais, como a Central de Pernambuco, de Recife a Parnamirim, passando por Salgueiro e com prolongamentos, ou a Central da Paraíba, de João Pessoa a Cajazeiras, continuando pelo Ceará. Na foz do São Francisco verificou-se a diferenciação a favor de Propriá, em detrimento de Penedo, graças à construção da ponte Propriá-Colégio. Outro aspecto diz respeito à diminuição do gradiente dos anéis externos, a oeste e noroeste da região. Em 1950 a diferença entre Teresina e São Luís era de 120,60 para 55,51; em 1974, com a pavimentação da rodovia entre as duas cidades, a diferença se reduziu de 103,89 para 78,42. Esta diminuição do gradiente se relaciona com os be-

¹⁰ Note-se que os centros urbanos foram agrupados em categorias segundo o índice de Shimbél e que os limites destas categorias são os mesmos para 1930, 1950 e 1974, a saber: > 150; 140,01 a 150,00; 130,01 a 140,00; 120,01 a 130,00; 110,01 a 120,00; 100,01 a 110,00; 90,01 a 100,00; 80,01 a 90,00; 70,01 a 80,00; 60,01 a 70,00; 60,00 e menos.

QUADRO II

Índices de Shimbel

Cidades	Índices de Shimbel			Índice de Shimbel Normalizado		
	1930	1950	1974	1930	1950	1974
1 Recife	131,47	137,05	110,87	-0,74	-0,45	-0,47
2 Salvador	128,67	139,01	121,66	-0,69	-0,47	-0,74
3 Fortaleza	97,55	110,96	101,30	-0,04	-0,20	-0,18
4 Natal	116,86	124,11	105,23	-0,49	-0,34	-0,31
5 Maceió	128,28	131,97	112,98	-0,69	-0,41	-0,52
6 João Pessoa	131,27	136,41	110,40	-0,73	-0,45	-0,46
7 São Luís	75,28	55,51	78,42	0,75	1,10	0,78
8 Teresina	104,29	120,60	103,89	-0,22	-0,31	-0,27
9 Aracaju	124,72	142,11	116,38	-0,63	-0,49	-0,61
10 Campina Grande	130,77	143,38	109,29	-0,73	-0,50	-0,42
11 Ilhéus/Itabuna	109,35	136,98	117,28	-0,33	-0,45	-0,63
12 Feira de Santana	131,22	146,76	132,38	-0,73	-0,52	-0,96
13 Crato/Juazeiro	131,71	151,95	128,88	-0,74	-0,56	-0,89
14 Caruaru	130,30	144,41	109,68	-0,72	-0,51	-0,44
15 Vit. da Conquista	90,89	125,43	100,57	0,15	-0,35	-0,16
16 Moçoró	103,26	115,96	106,12	-0,19	-0,26	-0,33
17 Petrolina/Juazeiro	139,22	153,36	139,11	-0,85	-0,56	-1,08
18 Jequié	105,27	133,53	110,68	-0,24	-0,42	-0,46
19 Sobral	93,42	105,30	93,22	0,08	-0,13	0,10
20 Parnaíba	93,70	98,77	85,23	0,07	-0,04	0,44
21 Alagoinhas	129,93	141,70	127,09	-0,71	-0,49	-0,85
22 Garanhuns	125,52	136,52	113,03	-0,64	-0,45	-0,55
23 Arapiraca	118,33	133,59	110,40	-0,51	-0,42	-0,46
24 Patos	129,56	142,78	116,85	-0,71	-0,49	-0,62
25 Paulo Afonso	131,60	152,66	119,72	-0,74	-0,56	-0,69
26 Imperatriz	60,86	44,70	58,04	1,57	1,73	2,28
27 Arcoverde	131,96	154,55	121,57	-0,74	-0,57	-0,73
28 Itapetinga	93,67	129,08	106,15	0,07	-0,39	-0,33
29 Palmares	129,83	133,85	115,09	-0,71	-0,43	-0,58
30 Iguati	130,83	142,73	117,44	-0,73	-0,49	-0,64
31 Caxias	103,01	115,27	100,05	-0,19	-0,25	-0,14
32 Souza	129,18	148,25	123,90	-0,70	-0,53	-0,79
33 Bacabal	89,40	83,51	88,00	0,20	0,23	0,32
34 Floriano	126,84	112,33	101,59	-0,66	-0,22	-0,19

(continuação)

Cidades	Índices de Shimbel			Índice de Shimbel Normalizado		
	1930	1950	1974	1930	1950	1974
35 Senhor do Bonfim	136,98	146,14	134,63	-0,82	-0,52	-1,00
36 Cajazeiras	129,80	150,07	126,15	-0,71	-0,54	-0,83
37 Jacobina	113,44	136,23	119,21	-0,42	-0,45	-0,68
38 Caicó	112,11	130,78	106,63	-0,39	-0,40	-0,35
39 Penedo	114,98	132,16	108,52	-0,45	-0,41	-0,40
40 Guarabira	122,06	138,17	106,89	-0,58	-0,46	-0,36
41 Estância	123,72	140,04	117,13	-0,61	-0,47	-0,63
42 Codó	101,07	107,82	94,80	-0,14	-0,17	0,04
43 Pedreiras	90,92	98,92	88,97	0,15	-0,04	0,28
44 Salgueiro	128,39	155,68	134,15	-0,69	-0,58	-0,99
45 Campo Maior	101,42	116,37	99,51	-0,15	-0,26	-0,12
46 Ipiaú	106,97	136,49	114,56	-0,28	-0,45	-0,57
47 Picos	139,19	137,84	123,32	-0,85	-0,46	-0,77
48 Propriá	123,98	137,60	113,92	-0,62	-0,46	-0,55
49 Serrinha	126,40	143,54	124,95	-0,66	-0,30	-0,81
50 Itabaiana	120,28	142,51	114,16	-0,55	-0,49	-0,56
51 Itaberaba	125,93	135,15	116,45	-0,65	-0,44	-0,61
52 Currais Novos	99,77	125,16	101,62	-0,10	-0,35	-0,19
53 Russas	106,34	129,63	108,43	-0,27	-0,32	-0,40
54 Santana do Ipanema	112,77	131,49	107,32	-0,41	-0,41	-0,37
55 Carolina	71,05	64,14	65,11	0,96	0,75	1,66
56 Barreiras	70,33	37,84	76,81	1,00	2,32	0,87
57 Catolé do Rocha	118,52	140,50	111,97	-0,52	-0,48	-0,50
58 Pau dos Ferros	114,09	108,31	110,77	-0,43	-0,17	-0,47
59 Nova Cruz	119,89	130,74	101,67	-0,54	-0,40	-0,19
60 Balsas	82,64	73,55	72,64	0,44	0,46	1,12
61 Brejo Santo	124,32	155,51	133,92	-0,62	-0,58	-0,99
62 São Paulo	53,38	74,75	50,83	2,18	0,43	3,10
63 Rio de Janeiro	56,65	82,78	58,71	1,89	0,24	2,22
64 Belo Horizonte	53,73	88,10	66,16	2,15	0,14	1,57
65 Belém	54,32	30,81	59,23	2,09	3,19	2,17
66 Distrito Federal	50,97	28,14	57,76	2,41	3,64	2,31
67 Goiânia	46,53	27,44	53,89	2,90	3,77	2,73
68 Vitória	59,99	69,80	74,11	1,64	0,57	1,03

FONTES: Cálculos realizados no Centro de Informática do IBGE, a partir de matrizes de dados preparados no DEGEO — IBGE.

nefícios estendidos, em certa medida, às áreas mais ocidentais da macrorregião, quanto à construção de estradas, inclusive com as ligações para a Amazônia.

No sentido de encontrar expressões quantitativas para comparar acessibilidades obtidas através de índices de Shimbél nos três momentos distintos, foram realizados os seguintes exercícios:

I — cálculo da relação entre os índices obtidos nos anos 30, 50 e 74;

II — atribuição de valor 100 ao centro urbano de maior índice em um determinado momento e cálculo da nota relativa dos outros centros, numa escala de 0 a 100;

III — normalização dos índices de Shimbél segundo a fórmula $Z_i = (X_i - \bar{X}) / \sigma$, onde Z_i é o índice normalizado de um centro i , X_i é o índice de Shimbél do lugar i , \bar{X} é a média dos índices de Shimbél de todos os centros e σ é o desvio padrão destes mesmos índices.

I — A relação entre os índices de Shimbél de 1950 e os de 1930 mostra valores superiores a 1,2 no sul da macrorregião: em Jequié (1,26), Ilhéus—Itabuna (1,25), Vitória da Conquista (1,37), Itapetinga (1,37) e Ipiáu (1,27) (quadro III). Trata-se, portanto, do reflexo da importância adquirida pela melhoria das ligações terrestres com o “Sul” do País. As relações mais baixas se localizavam no noroeste e oeste, em São Luís (0,73), Imperatriz (0,73), Bacabal (0,93), Floriano (0,88), Barreiras (0,53). Já entre 1974 e 1950 se inverte a situação: os valores mais altos se encontram em Barreiras (2,03), São Luís (1,41), Impe-

QUADRO III

Relação entre índices de Shimbél

Cidades	Índice de Shimbél 1950/ Índice de Shimbél 1930	Índice de Shimbél 1974/ Índice de Shimbél 1950
1 Recife	1,04	0,80
2 Salvador	1,06	0,87
3 Fortaleza	1,13	0,91
4 Natal	1,06	0,84
5 Maceió	1,02	0,85
6 João Pessoa	1,03	0,80
7 São Luís	0,73	1,41
8 Teresina	1,15	0,86
9 Aracaju	1,13	0,81
10 Campina Grande	1,09	0,76
11 Ilhéus-Itabuna	1,25	0,84
12 Feira de Santana	1,11	0,90
13 Crato-Juazeiro do Norte	1,15	0,84
14 Caruaru	1,10	0,75
15 Vitória da Conquista	1,37	0,80
16 Moçoró	1,12	0,91
17 Petrolina-Juazeiro	1,10	0,90
18 Jequié	1,26	0,82
19 Sobral	1,12	0,88
20 Parnaíba	1,05	0,86

(continuação)

Cidades	Índice de Shimbel 1950/ Índice de Shimbel 1930	Índice de Shimbel 1974/ Índice de Shimbel 1950
21 Alagoinhas	1,09	0,89
22 Garanhuns	1,08	0,82
23 Arapiraca	1,12	0,82
24 Patos	1,10	0,81
25 Paulo Afonso	1,16	0,78
26 Imperatriz	0,73	1,29
27 Arcoverde	1,17	0,78
28 Itapetinga	1,37	0,82
29 Palmares	1,03	0,86
30 Iguatu	1,09	0,82
31 Caxias	1,11	0,86
32 Sousa	1,14	0,83
33 Bacabal	0,93	1,05
34 Floriano	0,88	0,90
35 Senhor do Bonfim	1,06	0,92
36 Cajazeiras	1,15	0,84
37 Jacobina	1,20	0,88
38 Caicó	1,16	0,81
39 Penedo	1,14	0,82
40 Guarabira	1,13	0,77
41 Estância	1,13	0,83
42 Codó	1,06	0,87
43 Pedreiras	1,08	0,89
44 Salgueiro	1,21	0,86
45 Campo Maior	1,14	0,85
46 Ipiáú	1,27	0,81
47 Picos	0,98	0,89
48 Propriá	1,10	0,82
49 Serrinha	1,13	0,87
50 Itabaiana	1,18	0,80
51 Itaberaba	1,07	0,86
52 Currais Novos	1,25	0,81
53 Russas	1,21	0,83
54 Santana do Ipanema	1,16	0,75
55 Carolina	0,90	1,01
56 Barreiras	0,53	2,03
57 Catolé do Rocha	1,18	0,79
58 Pau dos Ferros	0,94	1,02
59 Nova Cruz	1,08	0,77
60 Balsas	0,88	0,98
61 Brejo Santo	1,25	0,86
62 São Paulo	1,39	0,68
63 Rio de Janeiro	1,46	0,70
64 Belo Horizonte	1,64	0,75
65 Belém	0,56	1,92
66 Distrito Federal	0,55	2,05
67 Goiânia	0,58	1,96
68 Vitória	1,16	1,06

FONTE: Cálculos realizados no DEGEO-IBGE.

matriz (1,29), Bacabal (1,05), o que reflete a extensão do esforço em melhorar a acessibilidade para o este e noroeste. Os valores são mais baixos no trecho sul, em Jequié (0,82), Vitória da Conquista (0,80) e outros. Mas este esforço na direção oeste também se inscreve num esquema de maior integração do País, através do sistema rodoviário. Trata-se, assim, de ligar melhor o Nordeste a diversas outras macrorregiões, ao Norte, ao Centro-Oeste, e não só ao Sudeste. Por isso mesmo, verifica-se que os centros urbanos exógenos ao sistema nordestino apresentam elevação na relação de seus índices quando situados no Norte e Centro-Oeste. Belém passa de uma relação de 0,56 entre 1950 e 1930 para 1,92 entre 1974 e 1950; o Distrito Federal, de 0,55 para 2,05, Goiânia de 0,58 a 1,96. O sentido é contrário para São Paulo (1,39 e 0,68), Rio de Janeiro (1,46 e 0,70) ou Belo Horizonte (1,64 e 0,75).

Esta melhoria das ligações entre o Nordeste e as outras regiões atenuou o papel da construção de estradas, realizada no passado, em trechos do sertão central semi-árido. Entre 1950 e 1930, localidades como Salgueiro (1,21), Brejo Santo (1,25), Russas (1,21) e Currais Novos (1,15) mostravam uma relação de mesma importância daquela verificada no sul da Região. No entanto, entre 1974 e 1950 não existem índices, no centro da região, que se assemelhem aos das localidades do oeste.

II — O centro geométrico do Nordeste, representado por Petrolina—Juazeiro, obtém o maior índice de Shimbél em 1974 e 1930 e, portanto, sua nota relativa é 100 nestas datas (veja quadro IV). A relevância de Potrolina—Juazeiro na circulação nordestina é anterior à expansão rodoviária moderna: local de travessia do rio São Francisco no interior nordestino, é ponto de conexão do transporte fluvial deste rio com o transporte ferroviário na direção de Salvador e ponto estratégico no eixo de comunicações entre Salvador, Piauí e Maranhão.

QUADRO IV

Acessibilidade relativa segundo índice de Shimbél

Cidades	1974	1950	1930
1 Petrolina/Juazeiro	100,00	0,98	100,00
2 Senhor do Bonfim	0,96	0,94	0,98
3 Salgueiro	0,96	100,00	0,92
4 Brejo Santo	0,95	100,00	0,89
5 Feira de Santana	0,94	0,94	0,94
6 Crato/Juazeiro	0,92	0,97	0,94
7 Alagoinhas	0,91	0,90	0,93
8 Cajazeiras	0,90	0,96	0,93
9 Serrinha	0,89	0,92	0,90
10 Picos	0,88	0,88	100,00
11 Sousa	0,88	0,95	0,92
12 Salvador	0,87	0,89	0,92
13 Arcoverde	0,87	0,99	0,94
14 Paulo Afonso	0,85	0,98	0,94
15 Jacobina	0,85	0,87	0,81
16 Iguatu	0,84	0,91	0,93
17 Ilhéus/Itabuna	0,84	0,88	0,78
18 Estância	0,84	0,90	0,88

(continuação)

Cidades	1974	1950	1930
19 Patos	0,83	0,91	0,93
20 Itaberaba	0,83	0,87	0,90
21 Aracaju	0,83	0,91	0,89
22 Itabaiana	0,82	0,91	0,86
23 Palmares	0,82	0,85	0,93
24 Ipiaú	0,82	0,87	0,76
25 Propriá	0,81	0,88	0,89
26 Garanhuns	0,81	0,87	0,90
27 Maceió	0,81	0,85	0,92
28 Catolé do Rocha	0,80	0,90	0,85
29 Recife	0,79	0,88	0,94
30 Pau dos Ferros	0,79	0,69	0,81
31 João Pessoa	0,79	0,87	0,94
32 Jequié	0,79	0,85	0,75
33 Arapiraca	0,79	0,85	0,84
34 Campina Grande	0,78	0,92	0,93
35 Caruaru	0,78	0,92	0,93
36 Penedo	0,77	0,85	0,82
37 Russas	0,77	0,83	0,76
38 Caicó	0,76	0,83	0,80
39 Guarabira	0,76	0,80	0,87
40 Santana do Ipanema	0,76	0,84	0,81
41 Moçoró	0,76	0,74	0,74
42 Itapetinga	0,76	0,83	0,67
43 Natal	0,75	0,80	0,83
44 Terezina	0,74	0,77	0,74
45 Fortaleza	0,72	0,71	0,70
46 Currais Novos	0,72	0,80	0,71
47 Floriano	0,72	0,72	0,91
48 Caxias	0,71	0,74	0,73
49 Vitória da Conquista	0,71	0,80	0,65
50 Campo Maior	0,71	0,74	0,72
51 Codó	0,67	0,63	0,72
52 Sobral	0,66	0,67	0,67
53 Pedreiras	0,64	0,63	0,72
54 Bacabal	0,63	0,53	0,64
55 Parnaíba	0,61	0,63	0,67
56 São Luís	0,56	0,35	0,54
57 Barreiras	0,54	0,23	0,50
58 Vitória	0,53	0,44	0,43
59 Nova Cruz	0,51	0,83	0,86
60 Balsas	0,51	0,47	0,59
61 Belo Horizonte	0,47	0,56	0,38
62 Carolina	0,46	0,41	0,51
63 Belém	0,42	0,19	0,39
64 Distrito Federal	0,41	0,18	0,36
65 Rio de Janeiro	0,41	0,52	0,40
66 Imperatriz	0,41	0,28	0,43
67 Goiânia	0,38	0,17	0,33
68 São Paulo	0,35	0,47	0,38

Em 1950 a nota 100 é conferida a Salgueiro, cidade não muito distante da aglomeração anterior. Salgueiro alcança importância com o estabelecimento da Rodovia Transnordestina (que possibilita a ligação desde Fortaleza até São Paulo), uma vez que a cidade se localiza no entroncamento com a "Central" de Pernambuco. Nesta época o tráfego se fazia cruzando o São Francisco por balsa. No entanto, à medida em que as modernas estradas passaram a incluir Petrolina—Juazeiro como ponto de passagem, tornou-se compensador viajar de Salgueiro a este local para realizar, por ponte, a travessia do rio São Francisco.

A importância dos grandes eixos longitudinais que passam pelo centro da macrorregião pode ser reconhecida nas notas relativas de centros como Feira de Santana, Crato—Juazeiro, Senhor do Bonfim, Serrinha, Brejo Santo e outros, que foram elevadas nos três momentos considerados. Por outro lado, verifica-se o declínio relativo da posição dos principais centros da fachada oriental, como Recife, Salvador, Natal, Maceió e João Pessoa.

III — As notas obtidas pelas cidades após a normalização do índice de Shimbél devem ser interpretadas do seguinte modo: aquelas que são negativas, ou seja, se situam abaixo da média, correspondem à melhor acessibilidade e aquelas que são positivas refletem o inverso. Como se sabe, a normalização, transformando os índices dos centros de modo que sua distribuição tenha média 0 e desvio padrão 1, permite a melhor comparação destes centros segundo três momentos distintos.

Na medida em que o Nordeste se compõe de duas grandes metades, uma mais densamente povoada na parte oriental e, portanto, contendo maior número de cidades e mais próximas entre si, e outra menos povoada, na parte ocidental, resulta que a grande maioria das cidades possui o índice de Shimbél normalizado abaixo da média. Isto tanto em 1930 quanto em 1950 e 1974. Em outras palavras, esta divisão clássica entre Nordeste oriental ou Nordeste propriamente dito e Meio Norte se manteve nos 44 anos considerados, apesar das melhorias de transporte.

Nota-se pequenas diferenças de configuração entre as figuras 3, 4 e 5 que representam a distribuição do índice de Shimbél antes da normalização e as figuras 6, 7 e 8 que representam a distribuição após a normalização. Isto se deve simplesmente ao fato de que os limites estabelecidos para agrupar os índices em categorias não são coincidentes. A comparação entre lugares através de seus dados normalizados pode ser observada graficamente na figura 9.

Alguns padrões gerais na mudança de acessibilidade podem ser constatados. O mais freqüente, em cerca de 45% das cidades nordestinas selecionadas, refere-se a uma perda relativa de acessibilidade no primeiro período em estudo (30-50), para melhorar no período seguinte (50-74). Tal padrão abrange, ao mesmo tempo, cidades litorâneas (como Salvador) e interioranas (como Petrolina—Juazeiro), o que poderia parecer paradoxal, em vista da interiorização observada em 50 na configuração rodoviária. Na verdade, o recuo relativo dessas cidades, que já se situavam em gradientes de boa acessibilidade, deu-se em favor de cidades ainda mais interiorizadas e que dispunham de acessibilidade precária. A melhoria observada nesse mesmo conjunto de centros, no segundo período, se liga à construção do eixo litorâneo e à pavimentação das rodovias, acentuando o papel dos eixos longitudinais.

Um segundo padrão, congregando aproximadamente 23% das cidades, refere-se a uma melhoria relativa no período 30-50, declinando

Fig.6

Nordeste do Brasil

Índice de Shimmel Normalizado para 1930

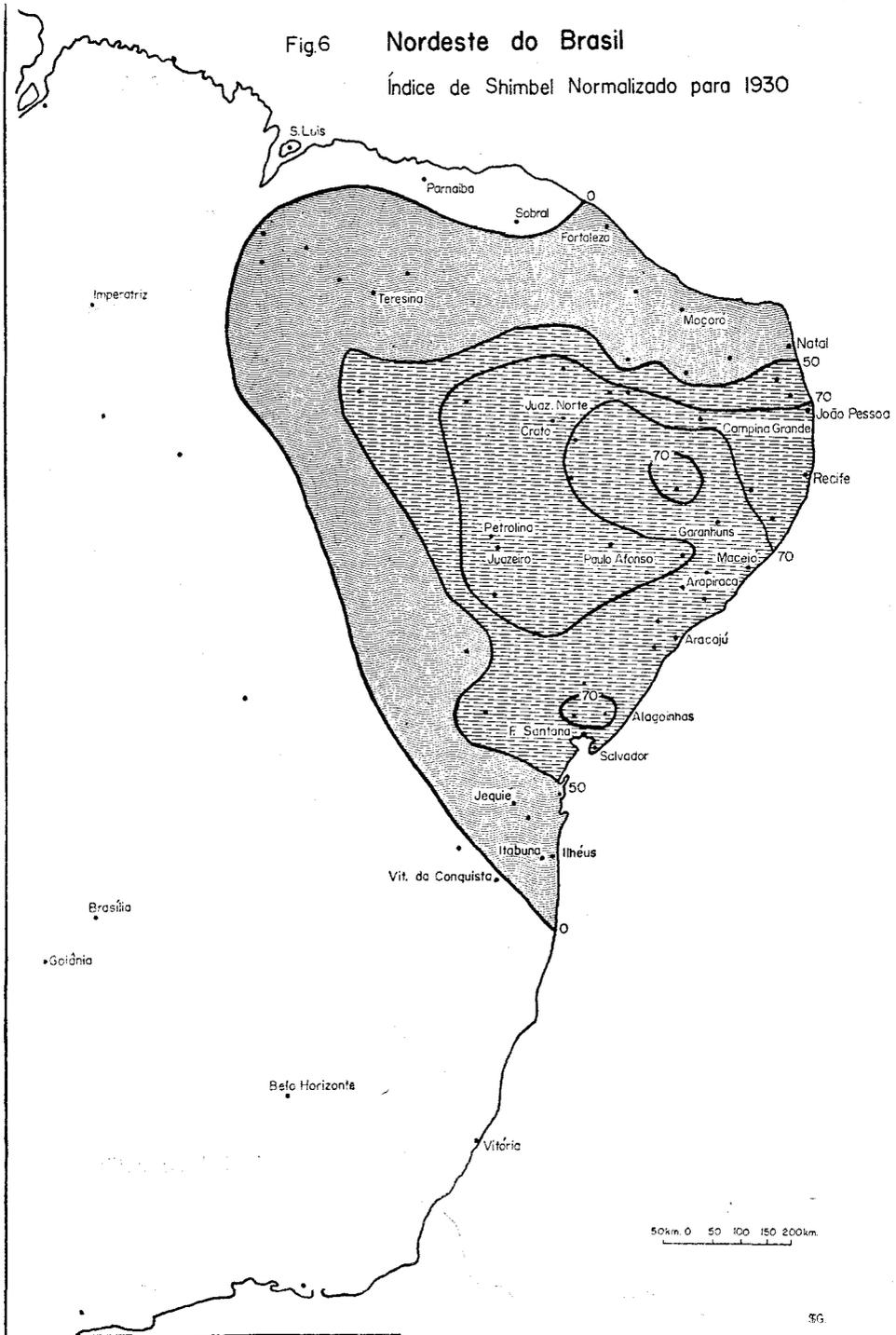


Fig. 7

Nordeste do Brasil

Índice de Shimmel Normalizado para 1950

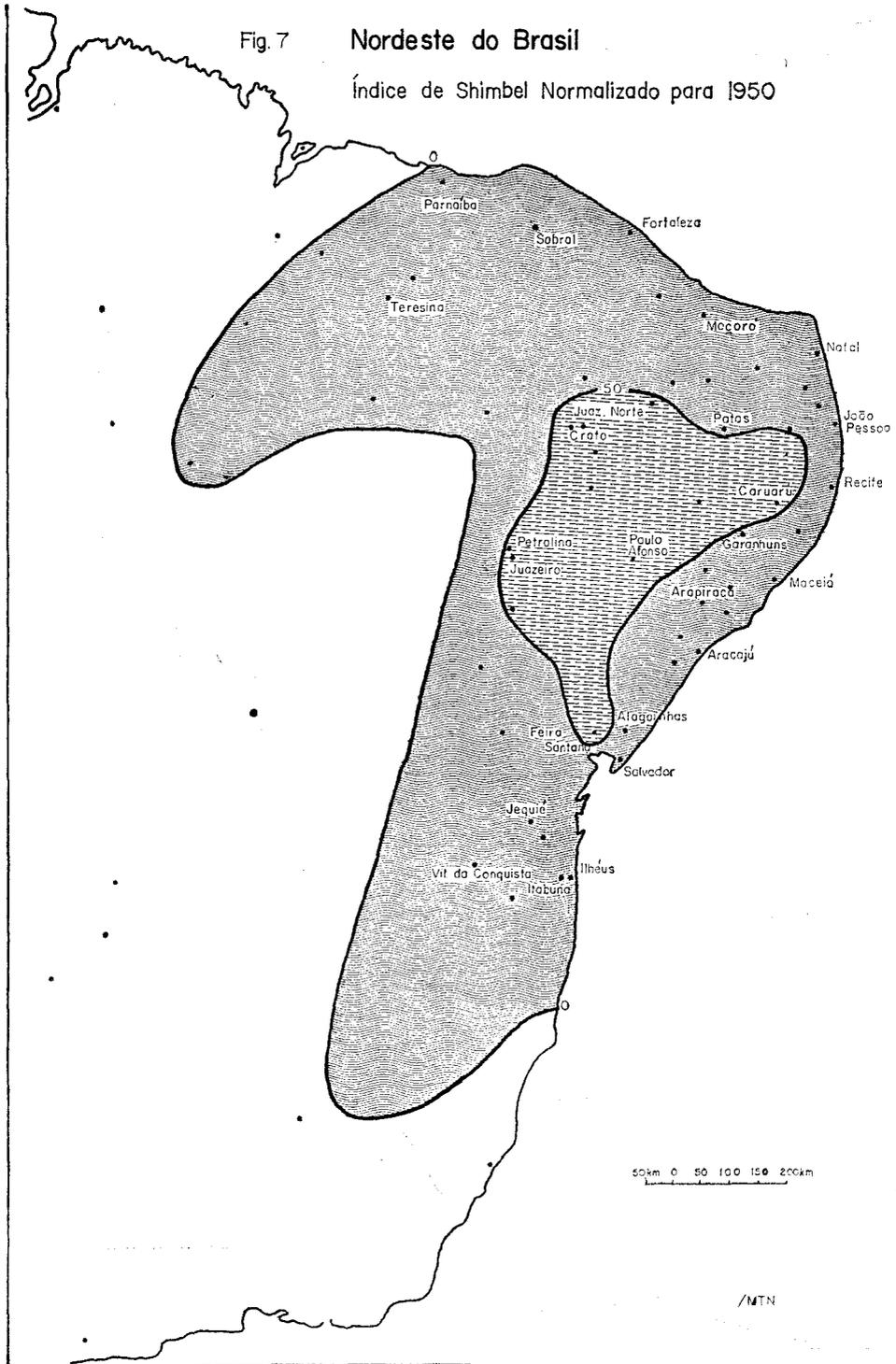


Fig.8 Nordeste do Brasil

Índice de Shimmel Normalizado para 1974

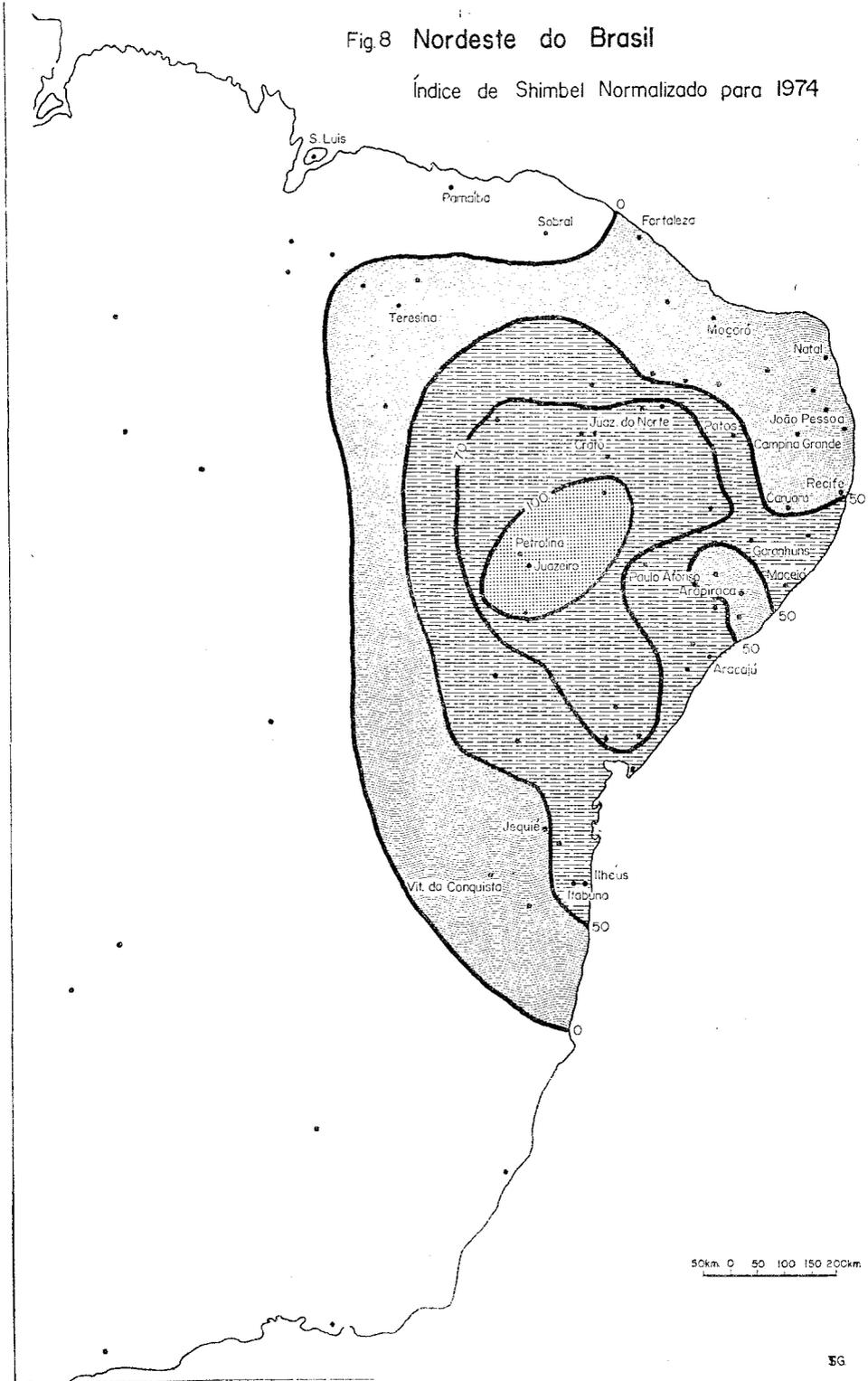
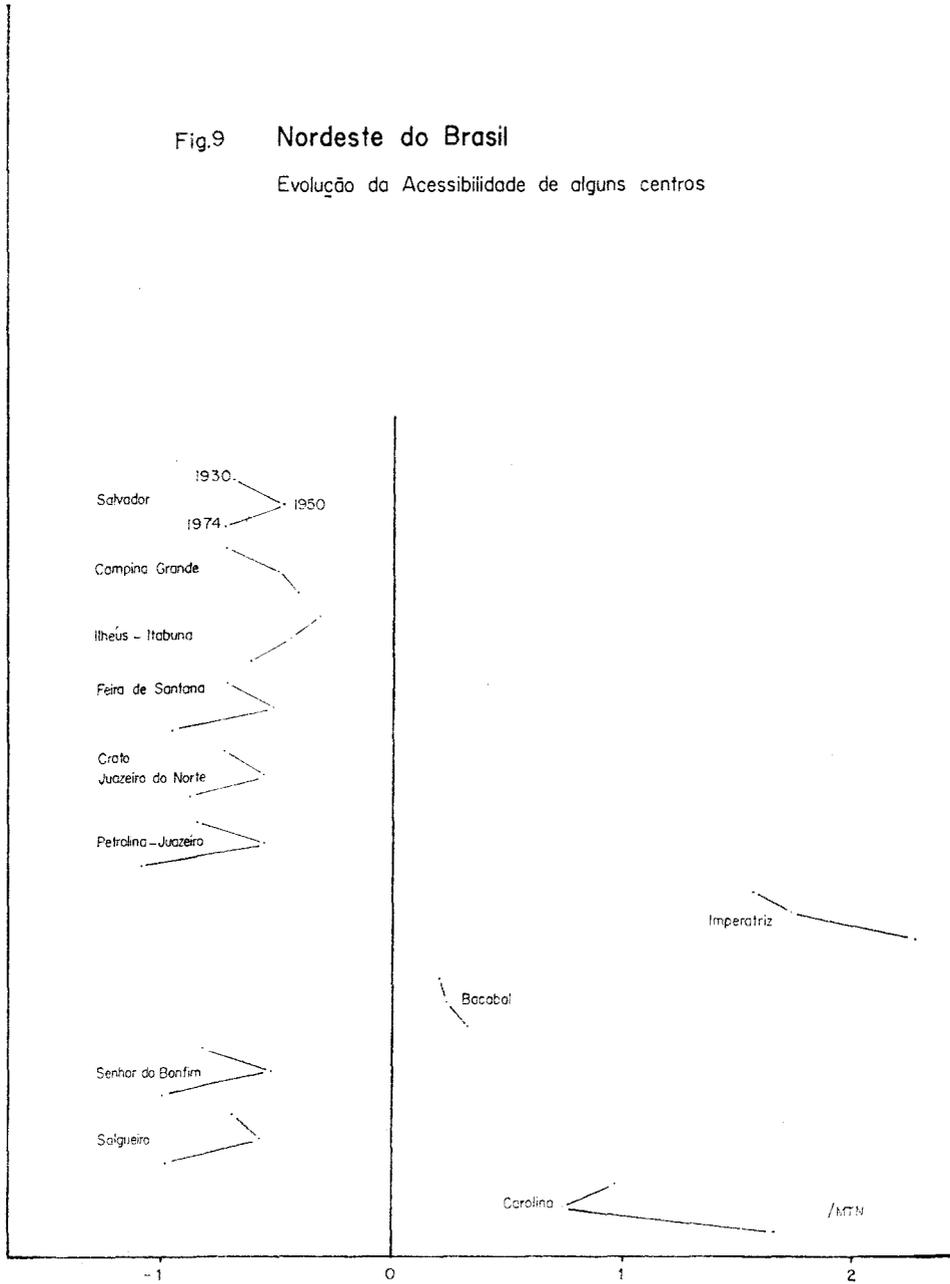


Fig.9 Nordeste do Brasil

Evolução da Acessibilidade de alguns centros



no período seguinte 50-74. A maior parte dessas cidades se situa na porção noroeste da Região, que se mantinha praticamente isolada da porção oriental e que, por isso mesmo, melhoraram suas notas, quando da interiorização da rede, perdendo, contudo, no período seguinte, com a construção do eixo litorâneo. É o caso, por exemplo, de Parnaíba, Terezina e outras. No caso de Vitória da Conquista, beneficiada inicialmente de forma acentuada pela abertura da Rio—Bahia, as implantações seguintes aparentemente não conseguiram lhe fornecer vantagens relativas na acessibilidade. No período 50-74, ao que parece, maiores vantagens foram alcançadas por aqueles centros situados nos extremos dos eixos longitudinais favorecidos por extensões locais da rede de transportes.

Um terceiro padrão, correspondendo a cerca de 16% das cidades, se relaciona àquelas que apresentaram perda progressiva da acessibilidade nos dois períodos em estudo, devendo-se lembrar, mais uma vez, que se trata de perda relativa ao conjunto considerado. Neste padrão incluem-se cidades que, embora apresentando declínio constante, ainda se mantêm com notas positivas e outras que já possuindo nota positiva acentuaram-na ainda mais. No primeiro caso, a perda de acessibilidade de cidades como Campina Grande e Caruaru talvez possa ser relacionada ao fato de se situarem sobre eixos transversais, não tendo sido beneficiadas diretamente pelos eixos longitudinais, além do que já se posicionavam nos gradientes de boa acessibilidade. No segundo caso, chama atenção cidades como Imperatriz e Balsas, situadas nos limites ocidentais da Região. A acentuada perda de acessibilidade dessas cidades em relação ao sistema nordestino leva a admitir que se tenham ligado muito mais a grandes centros das Regiões Norte e Centro-Oeste, com a implantação do grande eixo rodoviário representado pela Belém-Brasília. A cidade de Bacabal também tem nota positiva, embora não tão acentuada como a dos outros dois centros.

Um quarto padrão, abrangendo 11% das cidades, mostra uma progressiva melhoria nos dois períodos em estudo. Corresponde, de certa forma, a cidades situadas nos dois extremos (norte e sul) dos eixos longitudinais, com alguma predominância no extremo sul da Região, a exemplo de Jequié, Ipiaú, Ilhéus—Itabuna. Estes centros, além de terem sido beneficiados com a implantação dos eixos longitudinais, o que lhes melhorou sobremaneira a posição relativa, foram favorecidos com a melhoria de estradas conectadas aos mencionados eixos longitudinais.

As cidades situadas fora da Região se agrupam em dois conjuntos, um pertencente ao primeiro padrão, o outro ao segundo. Esta oposição de comportamentos por parte dos dois grupos de cidades se relaciona ao fato de que entre 1930 e 1950 tivemos o impacto da ligação rodoviária entre o Nordeste e o Sudeste, enquanto que, no período seguinte, salienta-se a ligação entre o Nordeste e as Regiões Norte e Centro-Oeste. Enquanto as cidades do Sudeste tiveram sua posição relativa acentuadamente melhorada no primeiro período, as do Norte e Centro-Oeste a tiveram no segundo, devendo-se a esse fato a forte perda relativa de acessibilidade das primeiras, na medida em que as capitais do Norte e Centro-Oeste melhoraram consideravelmente suas ligações com o Nordeste.

Em resumo: o desenvolvimento da acessibilidade ao longo da Transnordestina favoreceu uma série de centros localizados em suas imediações. Disto resultou a perda relativa de acessibilidade de centros situados na faixa oriental. No entanto, também mostraram avanço acentuado as localidades mesmo litorâneas, mas situadas junto aos eixos

que conduzem ao Sudeste do Brasil. A própria Salvador melhorou sua posição em parte devido à Rio-Bahia. Já no oeste, apesar da melhoria geral da acessibilidade, a posição relativa de centros periféricos declinou, como que indicando sua orientação maior para relacionamentos com as outras macrorregiões.

O POTENCIAL DOS CENTROS URBANOS

Para a computação do potencial dos centros urbanos, segundo a fórmula mencionada anteriormente, utilizou-se as mesmas distâncias em horas empregadas no índice de Shimbel. Foram calculados os potenciais das cidades para 1930, 1950 e 1974, sendo que, para 1930, foi considerada a população dos centros segundo o Censo de 1940 e para 1974 a população do Censo de 1970.

Em 1930 figuram dois bolsões de maior potencial junto a Recife e a Salvador; os valores máximos aparecem em torno de Palmares e de João Pessoa, dado sua proximidade da primeira metrópole mencionada e em torno de Feira de Santana, dado a proximidade de Salvador. O bolsão de Recife, mais extenso, atinge as proximidades de Natal, limita-se em Patos, na Paraíba, e inclui Maceió, em Alagoas. Trata-se de um padrão que se refere a uma organização de tipo "colonial" e que mostrará força de permanência. Os maiores potenciais ficarão sempre na costa e com declives agudos para o interior, embora a tendência ao longo do tempo fosse de alguma interiorização destes bolsões.

Naturalmente, com o crescimento demográfico e a diminuição das distâncias, os valores absolutos do potencial tendem a aumentar. Por isso mesmo torna-se necessária a normalização dos índices de potencial para que a comparação possa ser realizada ao longo do tempo. Os dados absolutos e os dados normalizados podem ser observados graficamente nas figuras de 10 a 15, ou no quadro V.

Verifica-se, no caso do potencial, ao contrário do que ocorrera com o índice de Shimbel, que os dados normalizados apontam poucos centros com potencial acima da média (no caso do potencial, valores positivos dos índices normalizados representam maior potencial e valores negativos, menor potencial). Isto se deve ao fato de que a presença das grandes massas populacionais nas metrópoles favorece enormemente um número menor de centros urbanos de suas imediações, como Palmares, João Pessoa, Feira de Santana, Caruaru, Maceió, Campina Grande, Garanhuns e outros. Se se compara, por exemplo, a situação de 1950 com a de 1974, verifica-se que, ao contrário do observado na acessibilidade, houve retração das áreas que compreendem pontos acima da média, para junto das metrópoles. Por exemplo, Patos, que em 1950 tivera índice positivo, passa a negativo em 1974; acentuou-se o declínio do potencial da área Crato—Juazeiro do Norte. Por outro lado, o crescimento relativo de Salvador parece repercutir sobre algumas diferenciações regionais observadas: assim, enquanto Ilhéus—Itabuna, Estância, Propriá ou Serrinha aumentam seu índice desde 1930 (sendo que em 1930, por exemplo, as de Ilhéus—Itabuna, Estância e Serrinha eram mesmo negativos), cidades da região de Recife, como Campina Grande, Caruaru, ou Garanhuns, a despeito de manter posição acima da média, vêm apresentando declínio ao longo dos períodos considerados. No entanto, de um modo geral, toda a região litorânea possui índices superiores ao interior. É sensível a queda do potencial, entre 1930 e 1974, de lugares bastante interiorizados e que já a possuíam negativo em 1930, como São Luís, Teresina, Florianópolis, Bacabal, Imperatriz, Codó, Carolina, Barreiras e outros (veja figura 16).

Fig.10 Nordeste do Brasil

"Potencial" de Centros Urbanos - 1930

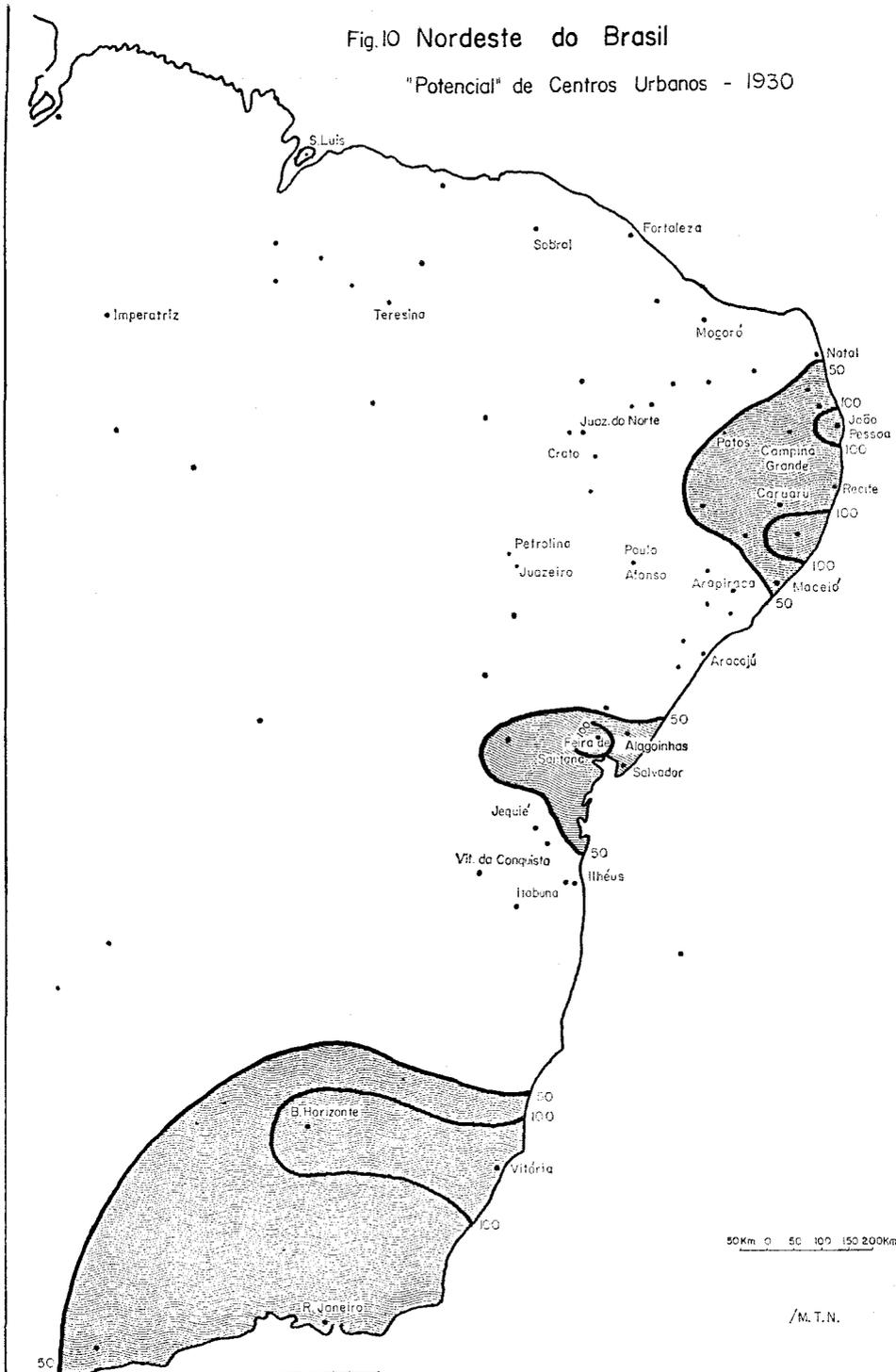


Fig. II Nordeste do Brasil

"Potencial" de Centros Urbanos - 1950

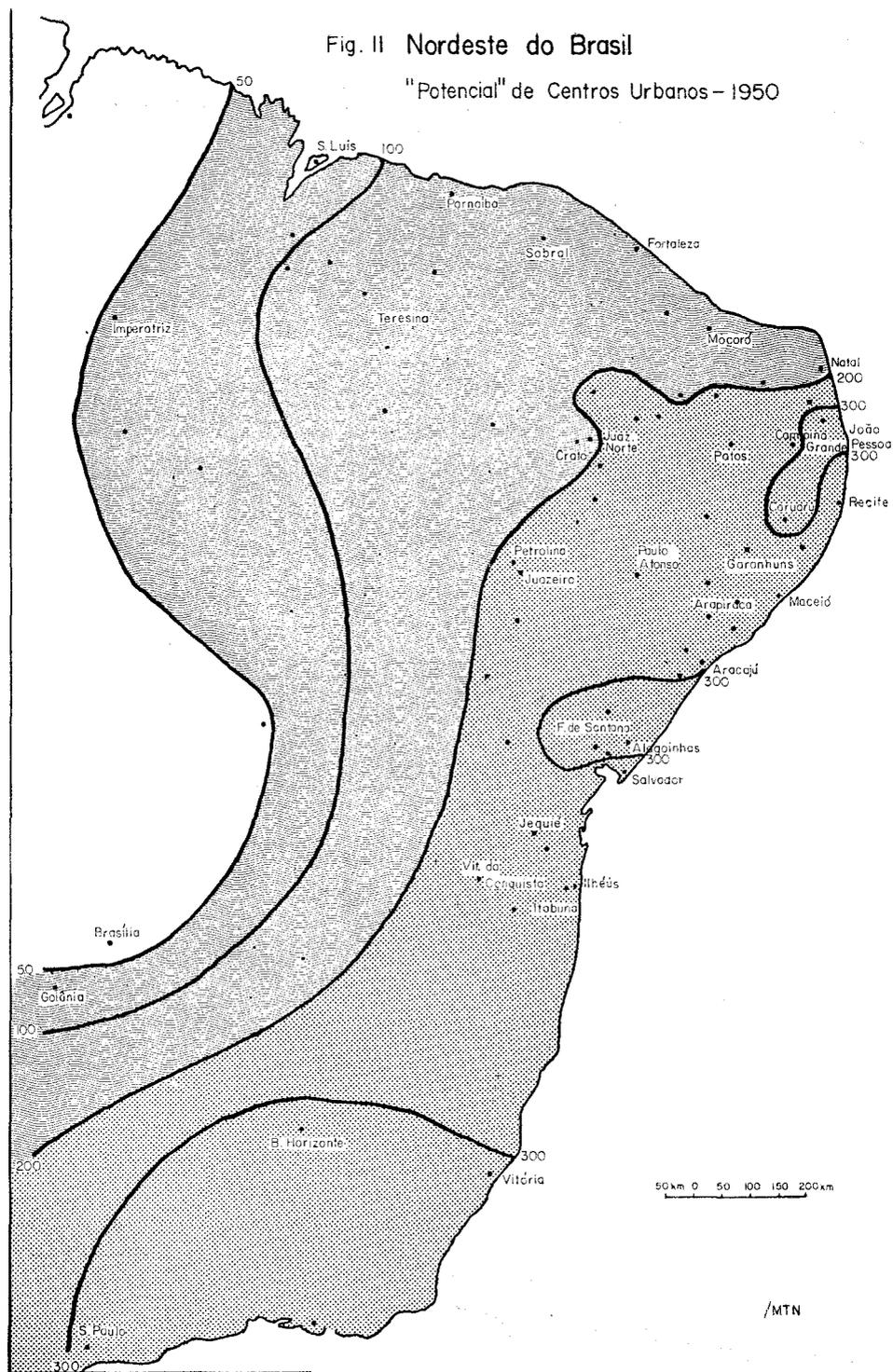


Fig 13 Nordeste do Brasil

Potencial Normalizado de Centros Urbanos-1930

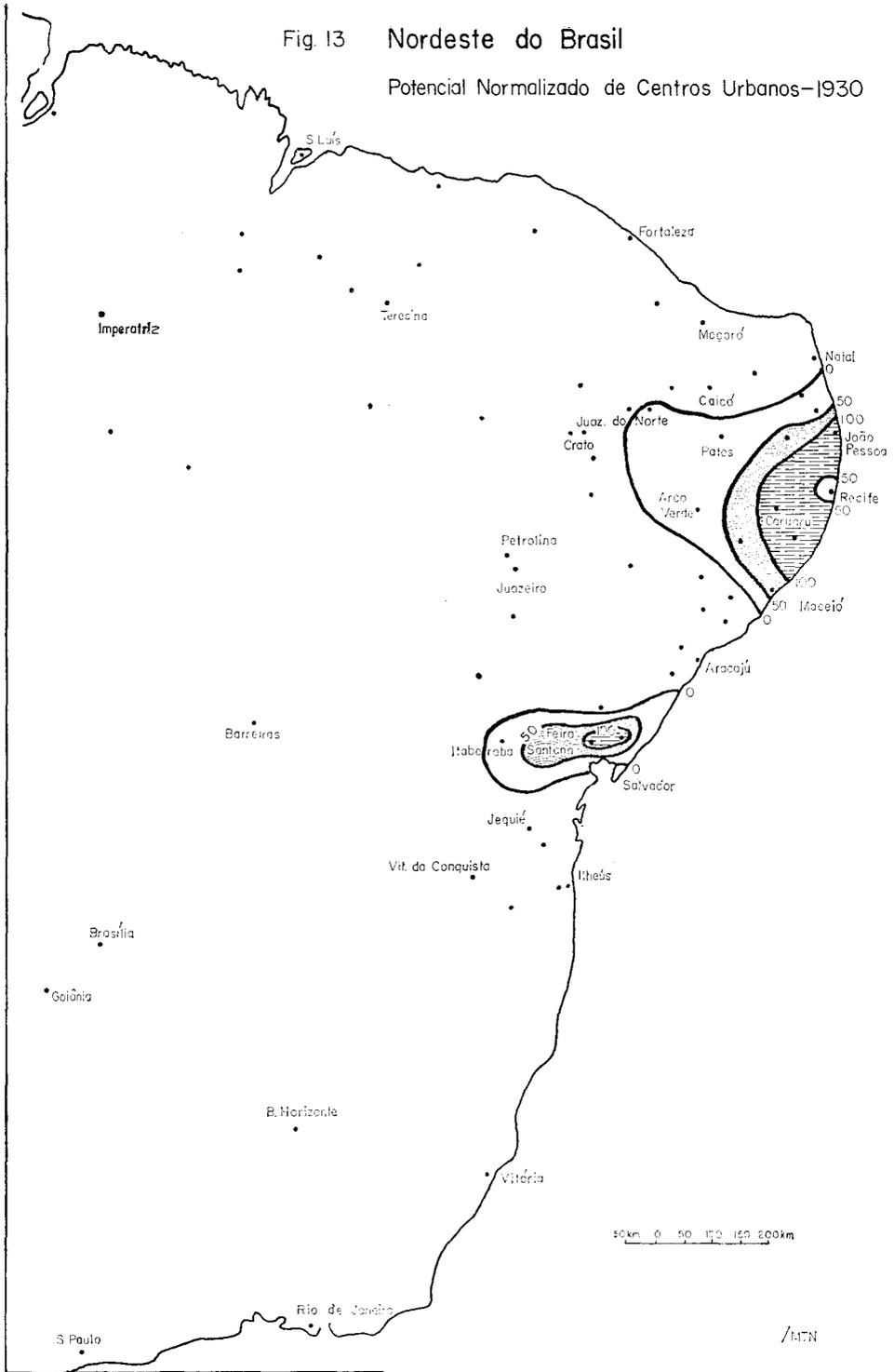


Fig.14 Nordeste do Brasil

Potencial Normalizado de Centros Urbanos - 1950

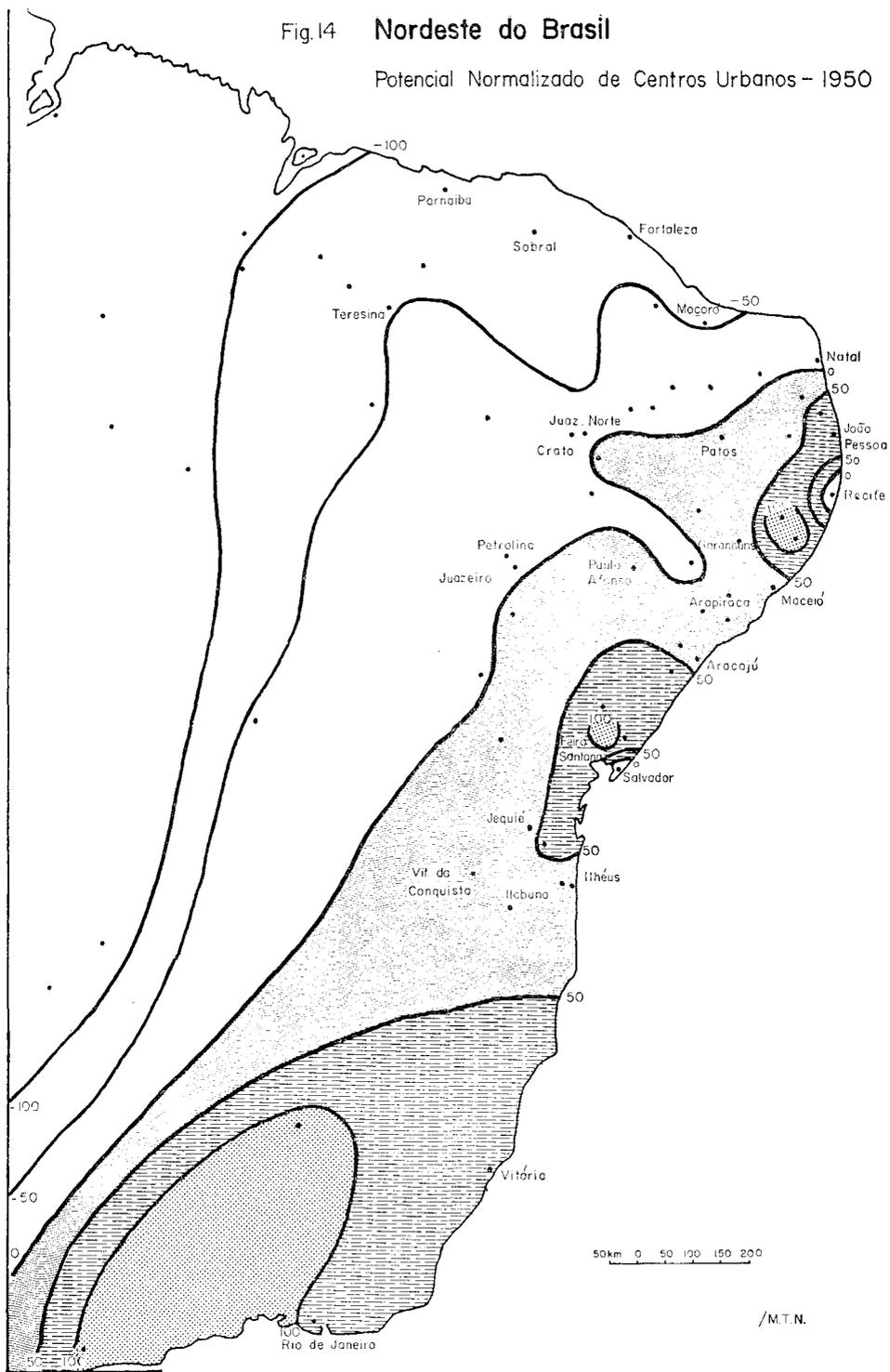
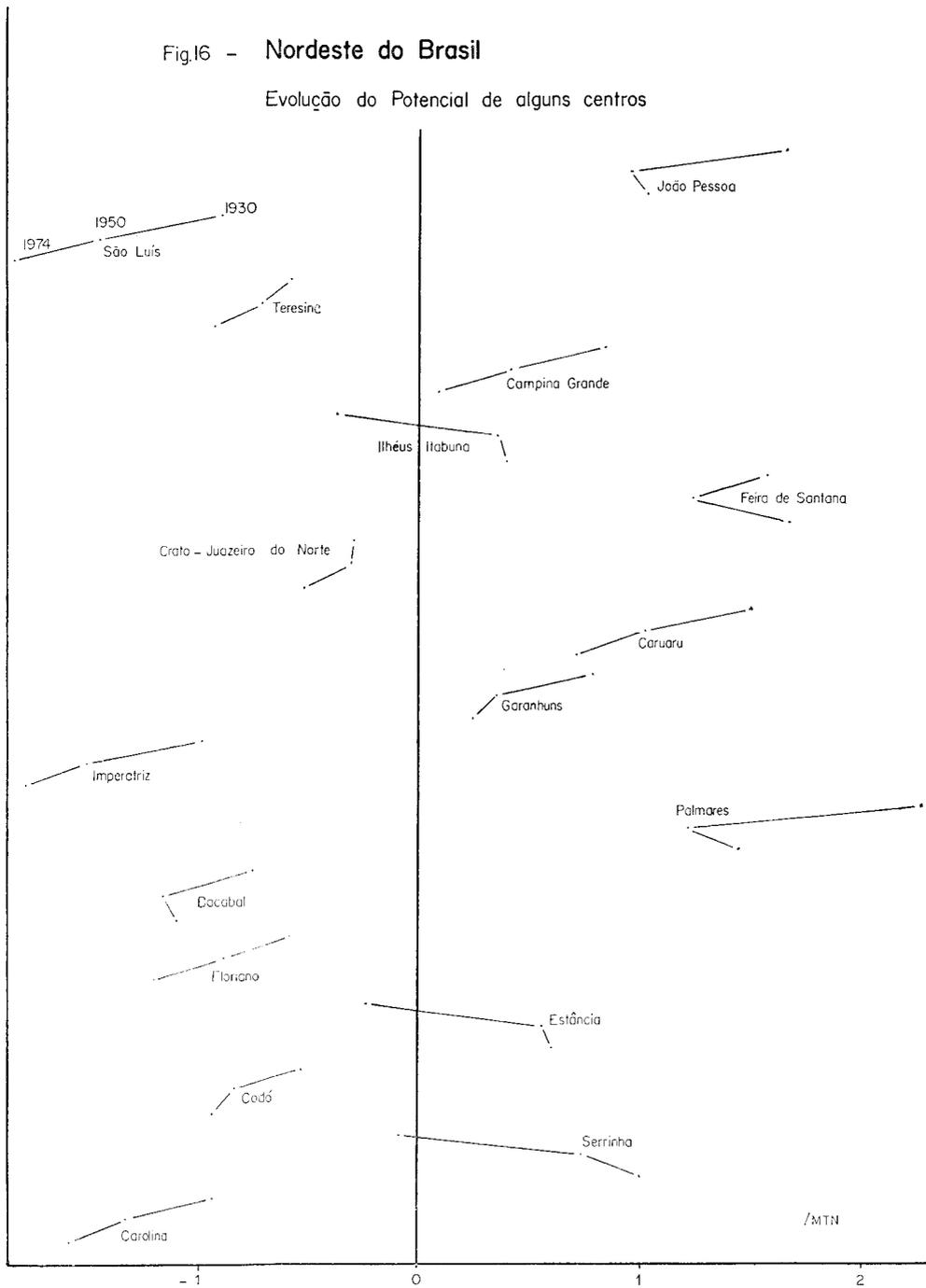


Fig.16 - Nordeste do Brasil

Evolução do Potencial de alguns centros



QUADRO V

Potencial dos centros urbanos do Nordeste

Cidades	Valores do Potencial			Valores do Potencial Normalizados		
	1930	1950	1974	1930	1950	1974
1 Recife	56,57	214,75	961,10	0,27	-0,16	-0,30
2 Salvador	32,93	218,50	957,68	-0,42	-0,13	-0,31
3 Fortaleza	20,59	124,88	667,83	-0,78	-0,90	-1,21
4 Natal	41,52	195,45	1.011,47	-0,17	-0,32	-0,15
5 Maceió	66,14	246,80	1.095,25	0,55	0,10	0,11
6 João Pessoa	104,40	349,34	1.390,07	1,66	0,95	1,03
7 São Luís	16,43	61,94	564,25	-0,90	-1,43	-1,85
8 Teresina	26,59	148,11	758,76	-0,60	-0,71	-0,93
9 Aracaju	38,17	263,90	1.079,61	-0,26	0,24	0,06
10 Campina Grande	76,40	283,32	1.083,71	0,84	0,41	0,08
11 Ilhéus/Itabuna	34,21	277,36	1.180,93	-0,38	0,36	0,38
12 Feira de Santana	101,27	382,73	1.595,68	1,57	1,23	1,67
13 Crato/Juazeiro	36,85	195,31	887,05	-0,30	-0,32	-0,53
14 Caruaru	98,82	356,25	1.291,52	1,50	1,01	0,72
15 Vit. da Conquista	27,96	265,27	1.046,81	-0,56	0,26	-0,04
16 Moçoró	25,84	164,62	919,77	-0,62	-0,58	-0,43
17 Petrolina/Juazeiro	31,19	219,28	980,65	-0,47	-0,12	-0,24
18 Jequié	30,56	275,87	1.109,75	-0,49	0,34	0,16
19 Sobral	28,00	150,09	815,76	-0,56	-0,70	-0,75
20 Parnaíba	22,38	118,46	645,96	-0,72	-0,96	-1,28
21 Alagoinhas	87,45	342,52	1.483,59	1,17	0,90	1,32
22 Garanhuns	74,18	274,89	1.133,90	0,78	0,34	0,23
23 Arapiraca	38,78	269,31	1.115,10	-0,25	0,29	0,17
24 Patos	50,28	234,28	999,28	0,09	0,00	-0,18
25 Paulo Afonso	42,54	256,50	949,17	-0,14	0,18	-0,34
26 Imperatriz	13,20	52,16	485,32	-0,99	-1,51	-1,78
27 Arcoverde	56,92	258,37	1.007,62	0,28	0,20	-0,16
28 Itapetinga	28,17	271,25	1.111,03	-0,55	0,31	0,16
29 Palmares	125,75	380,56	1.521,29	2,28	1,21	1,44
30 Iguatu	46,01	201,45	912,97	-0,04	-0,27	-0,45
31 Caxias	36,31	150,85	871,79	-0,32	-0,69	-0,58
32 Sousa	48,97	231,13	1.011,69	0,05	-0,02	-0,14
33 Bacabal	21,07	93,06	693,34	-0,76	-1,17	-1,13
34 Florianópolis	26,88	127,82	671,85	-0,59	-0,88	-1,20

(continuação)

Cidades	Valores do Potencial			Valores do Potencial Normalizados		
	1930	1950	1974	1930	1950	1974
35 Senhor do Bonfim	34,42	243,83	1.083,23	-0,37	0,08	0,08
36 Cajazeiras	45,69	224,84	1.025,00	-0,05	-0,08	-0,10
37 Jacobina	27,13	225,36	972,52	-0,59	-0,07	-0,27
38 Caicó	32,10	198,07	889,22	-0,44	-0,30	-0,53
39 Penedo	35,71	256,07	1.091,90	-0,34	0,18	0,10
40 Guarabira	57,62	336,88	1.239,01	0,30	0,85	0,56
41 Estância	39,02	300,37	1.249,58	-0,24	0,55	0,59
42 Codó	28,96	130,39	761,35	-0,53	-0,86	-0,93
43 Pedreiras	21,30	113,60	697,85	-0,75	-1,00	-1,12
44 Salgueiro	37,43	227,02	994,38	-0,29	-0,06	-0,20
45 Campo Maior	30,56	166,42	863,31	-0,49	-0,56	-0,61
46 Ipiaú	33,65	297,73	1.209,73	-0,40	0,53	0,47
47 Picos	30,62	286,88	830,19	-0,48	-0,55	-0,71
48 Propriá	48,34	281,68	1.189,75	0,03	0,39	0,41
49 Serrinha	44,55	321,90	1.375,96	-0,08	0,73	0,99
50 Itabaiana	34,91	279,96	1.101,83	-0,36	0,38	0,13
51 Itaberaba	57,34	265,88	1.111,56	0,29	0,26	0,16
52 Currais Novos	26,17	193,00	900,38	-0,61	-0,34	-0,49
53 Russas	27,26	174,25	1.006,49	-0,58	-0,50	-0,16
54 Santana do Ipanema	31,09	229,54	938,68	-0,47	-0,04	-0,37
55 Carolina	14,91	72,57	545,09	-0,94	-1,34	-1,59
56 Barreiras	18,46	49,86	725,26	-0,84	-1,53	-1,03
57 Catolé do Rocha	36,10	210,86	903,40	-0,32	-0,19	-0,48
58 Pau dos Ferros	32,16	150,57	876,91	-0,44	-0,69	-0,56
59 Nova Cruz	60,03	266,16	1.073,54	0,37	0,26	0,05
60 Balsas	17,19	83,00	541,13	-0,87	-1,25	-1,61
61 Brejo Santo	33,23	236,84	1.040,16	-0,41	0,02	-0,06
62 São Paulo	97,25	383,20	991,59	1,45	1,23	-0,21
63 Rio de Janeiro	87,74	353,51	1.337,43	1,17	0,99	0,87
64 Belo Horizonte	112,88	380,19	1.201,66	1,90	1,21	0,44
65 Belém	11,70	35,60	412,80	-1,03	-1,64	-2,01
66 Distrito Federal	22,66	48,89	950,88	-0,71	-1,53	-0,33
67 Goiânia	18,87	85,96	865,04	-0,83	-1,23	-0,60
68 Vitória	118,24	337,25	1.359,28	2,06	0,85	0,93

FONTE: Cálculos realizados no Centro de Informática do IBGE, a partir dos Censos Demográficos do IBGE de 1940, 1950 e 1970 e de matrizes de dados de distância preparados no DEGEIO — IBGE.

Não existe, portanto, padrão comum quanto à distribuição dos centros segundo o seu potencial e a sua acessibilidade, embora, no caso da região próxima a Salvador, tivesse havido aumento nos dois índices, particularmente no período de 1950 a 1974. No sentido de detectar relações entre a evolução da rede viária e o crescimento dos centros urbanos foram realizados diversos cálculos de índice de correlação de Pearson, tomando-se, de um lado, dados relativos aos índices de Shimbel dos centros urbanos e, de outro lado, dados relativos à população destes mesmos centros.

Uma primeira série de correlações procura examinar o efeito da acessibilidade sobre o crescimento das cidades. Toma-se, primeiramente o índice de Shimbel em 1930 e o crescimento relativo da população dos respectivos centros, entre 1940 e 1950; em seguida repete-se o cálculo com o índice de Shimbel em 1950 e o crescimento populacional entre 1950 e 1974. A primeira correlação foi de 0,007 e a segunda de $-0,371$. Isto é, em 1930 o índice se mostrava elevado tanto em áreas do centro da região, por razões topológicas, como na fachada oriental, mas as cidades do litoral cresciam mais do que as do interior, de modo que a correlação foi insignificante com este crescimento. Em 1950 houve melhoria do acesso para as áreas interiorizadas, mas, à exceção de alguns centros do interior, como Teresina, ou situados na Rio-Bahia como Vitória da Conquista, os maiores acréscimos populacionais se deram no litoral. Em outras palavras, as rodovias contribuíram para o aumento da migração na direção dos centros do litoral. Resultou uma correlação negativa de alguma expressão.

Uma segunda série de correlações procura ver em que medida os grandes centros tiveram melhorada a sua acessibilidade. Relaciona-se a população urbana de 1940 com a relação índice de Shimbel de 1950/índice de Shimbel de 1930, e a população urbana de 1950 com a relação dos índices de Shimbel 1974/1950. No primeiro caso a correlação foi de 0,29 e no segundo $-0,145$. Isto é, não há correlação importante: já possuindo índice superior de acessibilidade, algumas grandes cidades tiveram-no relativamente pouco incrementado, enquanto diversas cidades menores ampliaram-no bastante, principalmente de 1950 a 1974, quando da extensão da rede viária para o oeste.

Finalmente, a terceira série correlaciona o crescimento urbano e a relação entre índices de Shimbel tomados em momentos diferentes. Assim, o crescimento urbano entre 1940 e 1950 e a relação acessibilidade 1950/acessibilidade 1930, têm uma correlação de 0,282, ou de apenas cerca de 8%. Tal fato é um indicativo de que aqueles setores econômicos, favorecidos pelo desenvolvimento do transporte, não contribuíram para o crescimento das cidades. Ou então, que este desenvolvimento dos transportes não contribuiu para o crescimento de setores tais como o industrial e que teriam, por sua vez, induzido ao crescimento urbano. A correlação de 8% é muito tênue, embora seja verificado que aqueles centros que mais cresceram, fossem grandes ou pequenos, são também aqueles que melhoraram sua acessibilidade, fosse alta ou baixa, entre 1930 e 1950. No entanto, a correlação mais expressiva de todos os cálculos realizados se refere ao crescimento urbano entre 1950 e 1970 e relação índice de Shimbel 1974/1950 e que foi de 0,505, ou cerca de 25%. Como se verifica, a correlação se multiplicou cerca de 3 vezes, ou seja de 8% a 25%. Em certa medida, independentemente da dimensão das cidades, ou da acessibilidade das mesmas, aquelas que mais melhoraram a acessibilidade também cresceram mais.

CONCLUSÃO

Do que se pode observar conclui-se que os melhoramentos introduzidos no sistema viário ampliaram a acessibilidade do sistema nordestino como um todo e, em particular, a de localidades situadas nas imediações da Transnordestina e na área que se estende de Salvador para o Sul, neste caso, por influência da Rio-Bahia.

No entanto, embora haja uma correlação de 0,5 entre crescimento populacional e melhoria de acessibilidade, esta é bastante pequena para que se considere que a simples melhoria do acesso seja suficiente para dinamizar os centros urbanos do interior nordestino. Como pode ser constatado, a não ser no caso da região em torno de Salvador e numa faixa que se estende desta região na direção do Sudeste, não existe uma relação entre aumento acentuado da acessibilidade e do potencial dos centros.

Na realidade, enquanto os índices do potencial acusam o processo de litoralização (4), expresso através da concentração crescente dos valores mais altos de potencial na direção do litoral, a acessibilidade indica a interiorização através do desenvolvimento do sistema rodoviário no interior da Região. Na porção mais acidental da Região Nordeste a queda do potencial de centros como Imperatriz, Floriano, São Luís, Carolina e outras, como que indica certo desligamento destes centros em relação ao conjunto nordestino, em favor das Regiões Norte e Centro-Oeste.

A litoralização compreende a primazia das grandes metrópoles nordestinas, Recife e Salvador e a expansão das cidades-capitais de Estado, acentuada no período 1960-1970, e influenciada pela modernização e ampliação dos setores públicos. Por isso mesmo a atuação do setor transportes se orientou, em anos recentes, no sentido de melhorar as ligações entre os centros urbanos costeiros, como a construção da estrada litorânea BR-101 que une as capitais nordestinas situadas sobre o litoral oriental e que se prolonga para o sul, sempre pelo litoral, até Osório (R.S.).

Embora os resultados e alguns problemas levantados mostrem a importância de uma análise intra-regional e a necessidade da mesma ser aprofundada, no entanto será também interessante completar a análise a nível nacional.

CITAÇÕES

- (1) Edward J. Taffe e Howard L. Gauthier — *Geography of Transportation*, (1) Prentice Hall. Englewood Cliffs, N. Jersey, 1973.
- (3) Bernard Marchand — "Deformation of a Transportation Surface" *Urbanas* — IBGE — Rio de Janeiro, 1972.
- (3) Bernard Marchand — "Deformation of a Transportation Surface" *Annals of the Association of American Geographers*. Vol. 63. n.º 4 December 1973 p. 509.
- (4) Pedro Pinchas Geiger e Fany Rachel Davidovich — "Reflexões sobre a Evolução da Estrutura Espacial do Brasil sob o Efeito da Industrialização". *Revista Brasileira de Geografia*, Ano 33 n.º 3, IBGE, Rio de Janeiro de 1974.