NEREUS

Núcleo de Economia Regional e Urbana
da Universidade de São Paulo

The University of São Paulo
Regional and Urban Economics Lab

Aula 4b: Análise de setores-chave

Prof. Eduardo A. Haddad

Publication

Brazilian Journal of Political Economy, vol. 27, nº 2 (106), pp. 281-300, April-June/2007

Building-up influence: post-war industrialization in the State of Minas Gerais, Brazil

EDUARDO A. HADDAD
GEOFFREY HEWINGS
FERNANDA LEON
RAUL CRISTOVÃO DOS SANTOS*

Outline

- ✓ Rasmussen-Hirschman
- ✓ Matriz do Produto dos Multiplicadores (MPM)
- ✓ Campo de Influência
- ✓ Índice Puro de Ligações

Sectoral Share in Gross Output

	Sector	*1953*	*1980*	*1995*
1	Agriculture	28.73	8.89	11.00
2	Mining	0.95	3.33	2.37
3	Nonmetallic Minerals	0.96	3.00	1.50
4	Metal Products	2.88	13.00	11.21
5	Machinery	0.11	2.05	1.85
6	Electrical Equipment	0.06	0.75	0.86
7	Transportation Equipment	0.08	2.12	5.37
8	Wood and Furniture	0.73	0.64	0.88
9	Paper and Publishing	0.45	1.04	0.83
10	Rubber	0.00	0.13	0.12
11	Chemicals and Pharmaceuticals	0.42	4.05	5.06
12	Textiles	3.42	2.22	0.92
13	Clothing and Footwear	0.95	0.88	0.48
14	Food Products	7.28	8.58	7.82
15	Other Manufacturing	0.08	0.19	0.39
16	Services	52.89	49.13	49.35

Distribution of Projects Contemplated by Law 5261/69, by Sector: 1970-1975

Sector	*# Projects*	*Investment (%)*
Nonmetallic Minerals	37	9.27
Metal Products	64	62.45
Machinery	18	3.65
Electrical Equipment	12	1.04
Transportation Equipment	7	9.53
Wood and Furniture	10	0.08
Paper and Publishing	13	1.66
Rubber	5	0.08
Chemicals and Pharmaceuticals	19	3.94
Textiles	22	2.48
Clothing and Footwear	17	1.01
Food Products	40	3.99
Other Manufacturing	14	0.82

Multiplicadores: MG, 53/80/95

		Multiplicadores			
	1953	1980	1995	1980/1953	1995/1980
Agropecuária	1.145	1.247	1.595	1.089	1.279
Extrativa	1.081	1.345	1.674	1.245	1.244
Transf. Min. não metálicos	1.241	1.786	1.813	1.439	1.015
Metalúrgicas	1.396	2.454	2.157	1.758	0.879
Mecânicas	1.392	1.726	1.626	1.240	0.942
Material elétrico	1.397	1.686	1.627	1.207	0.965
Material de transporte	1.684	1.640	1.996	0.973	1.217
Madeira e mobiliário	1.535	1.436	1.771	0.936	1.233
Papel e gráfica	1.184	1.338	1.668	1.130	1.246
Borracha	1.000	1.150	1.508	1.150	1.311
Química e farmacêutica	1.470	1.311	1.537	0.892	1.172
Têxteis	1.699	1.833	1.688	1.079	0.921
Vestuário e calçados	1.957	1.649	1.601	0.843	0.971
Produtos alimentares	1.920	1.955	2.107	1.018	1.078
Diversas	1.390	1.428	1.650	1.027	1.156
Serviços	1.324	1.469	1.365	1.109	0.929

Setores-chave

Setores que contribuem acima da média para a economia

Pressuposto: o processo de transformação econômica é frequentemente estimulado por um número relativamente pequeno de setores, mesmo que a economia como um todo sofra mudanças

Técnicas complementares

Índice de Rasmussen-Hirschmann

Metodologia “estabelecida”

$$B = (I - A)^{-1} = (\alpha_{ij})$$

$$B^* = \sum_i \sum_j \frac{\alpha_{ij}}{n^2}$$

$$B_{\bullet j} = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{ij}$$

$$B_{i\bullet} = \sum_{j=1}^{n} \alpha_{ij}$$

Índice de Rasmussen-Hirschmann (cont.)

<u>Índice de ligações para trás</u>:

$$U_j = \frac{\left(B_{\bullet j} / n\right)}{B^*}$$

$U_j > 1$: aumento do nível de atividade de *j* gera aumento na demanda por insumos de outros setores acima da média

<u>Índice de ligações para frente</u>:

$$U_i = \frac{\left(B_{i\bullet} / n\right)}{B^*}$$

$U_i > 1$: teria que aumentar sua produção mais que proporcionalmente se se verificasse um aumento na demanda dos outros setores

Críticas

Efeito multiplicador acima da média não implica alto número de ligações

<u>Solução</u>: combinar com coeficiente de variação (mostra como as ligações se espalham pelos setores):

$$V_{\bullet j} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i}\left[\alpha_{ij} - \left(B_{\bullet j}/n\right)\right]^2}}{B_{\bullet j}/n}, \quad V_{i\bullet} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{j}\left[\alpha_{ij} - \left(B_{i\bullet}/n\right)\right]^2}}{B_{i\bullet}/n}$$

Não leva em consideração os diferentes níveis de produção em cada setor da economia

Não há garantia de que o estímulo potencial seja traduzido em crescimento

Matriz do Produto dos Multiplicadores

Alternativa ao Índice de R-H

Visualização

$$B_{\bullet\bullet} = \sum_i \sum_j \alpha_{ij}$$

$$M = \frac{1}{B_{\bullet\bullet}} \left\| B_{i\bullet} B_{\bullet j} \right\| = \frac{1}{B_{\bullet\bullet}} \begin{pmatrix} B_{1\bullet} \\ \vdots \\ B_{n\bullet} \end{pmatrix} \left(B_{\bullet 1} \cdots B_{\bullet n} \right)$$

Matriz do Produto dos Multiplicadores (cont.)

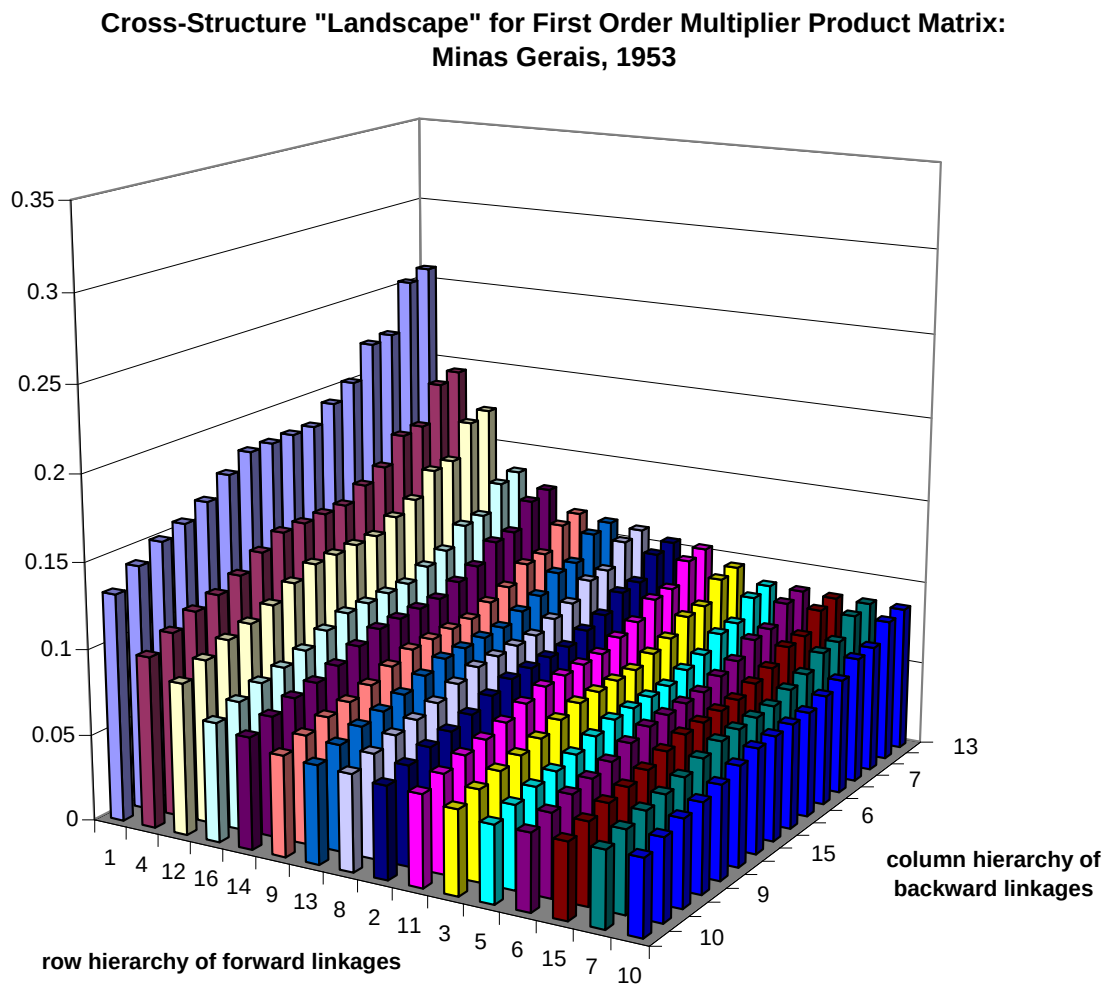
Pode-se demonstrar que a MPM possui uma estrutura cruzada que revela a hierarquia dos índices de ligações para frente e para trás de R-H

Linhas: hierarquia do ILF

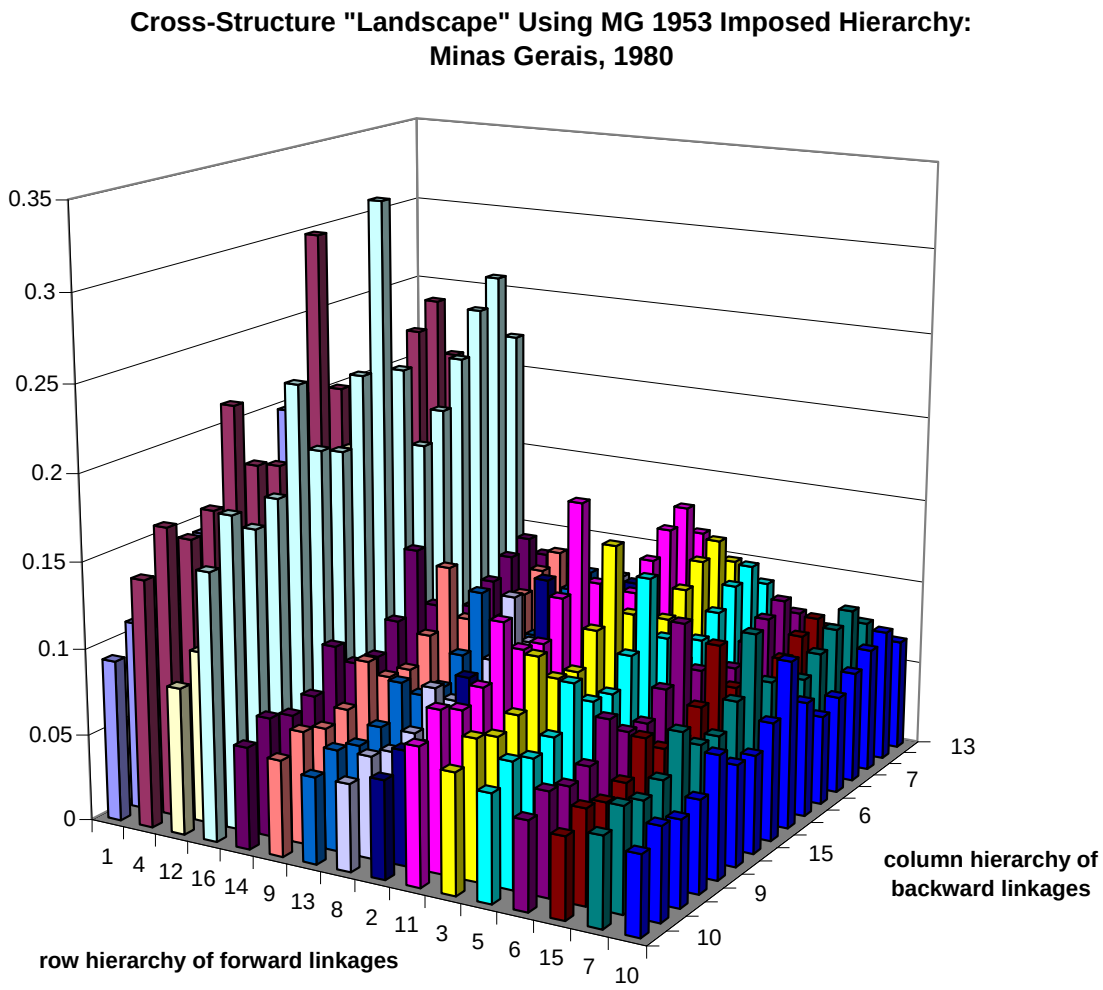
Coluna: hierarquia do ILT

Exemplo: MG – 53/80/95

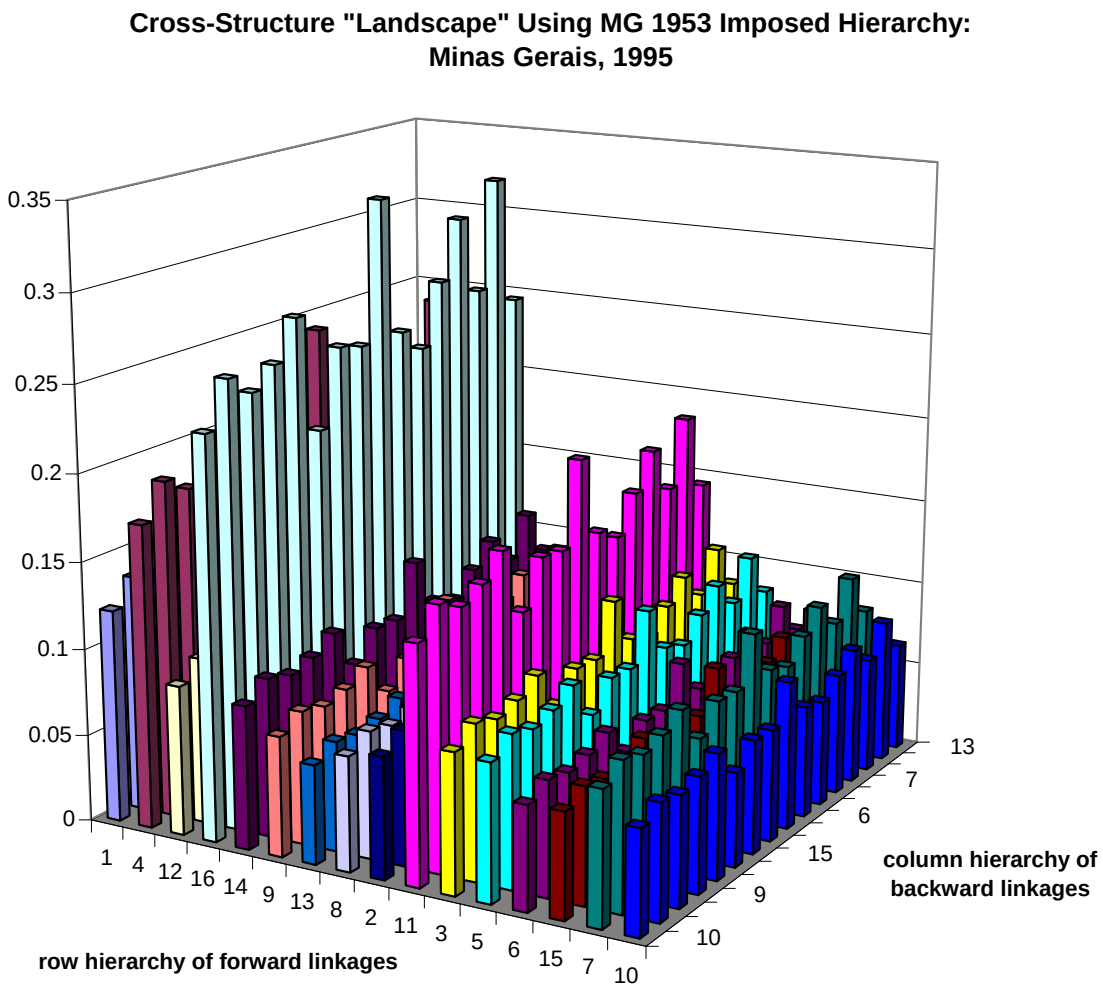
MPM, MG: 1953


Cross-Structure "Landscape" for First Order Multiplier Product Matrix:
Minas Gerais, 1953
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
1 4 12 16 14 9 13 8 2 11 3 5 6 15 7 10
row hierarchy of forward linkages
13 7 6 15 9 10
column hierarchy of backward linkages

MPM, MG: 1980


Cross-Structure "Landscape" Using MG 1953 Imposed Hierarchy:
Minas Gerais, 1980
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
1 4 12 16 14 9 13 8 2 11 3 5 6 15 7 10
row hierarchy of forward linkages
13 7 6 15 9 10
column hierarchy of backward linkages

MPM, MG: 1995


Cross-Structure "Landscape" Using MG 1953 Imposed Hierarchy:
Minas Gerais, 1995
0.35
0.3
0.25
0.2
0.15
0.1
0.05
0
1 4 12 16 14 9 13 8 2 11 3 5 6 15 7 10
row hierarchy of forward linkages
13 7 6 15 9 10
column hierarchy of backward linkages

Campo de Influência

Problema de mudança de coeficiente, ou seja, a influência da mudança em um ou mais coeficientes diretos na matriz inversa de Leontief associada à matriz A

Coeficientes mais "influentes" que outros em um sistema econômico

R-H: importância de um dado setor em termos dos seus impactos no sistema como um todo

Mas quais são os principais elos dentro da economia?

Campo de Influência (cont.)

<u>Caso mais simples</u>: mudança em um coeficiente

$$A = \left(a_{ij}\right), E = \left(\varepsilon_{ij}\right), B = \left(I - A\right)^{-1} = \left(\alpha_{ij}\right)$$

$$B\left(\varepsilon\right) = \left(I - A - E\right)^{-1} = \left(\alpha_{ij}(\varepsilon)\right)$$

Suponha que a mudança ocorra em (i_1, j_1):

$$\varepsilon_{ij} = \begin{cases} \varepsilon & i = i_1, j = j_1 \\ 0 & i \neq i_1, j \neq j_1 \end{cases}$$

Campo de Influência (cont.)

O campo de influência desta variação pode ser aproximado pela expressão:

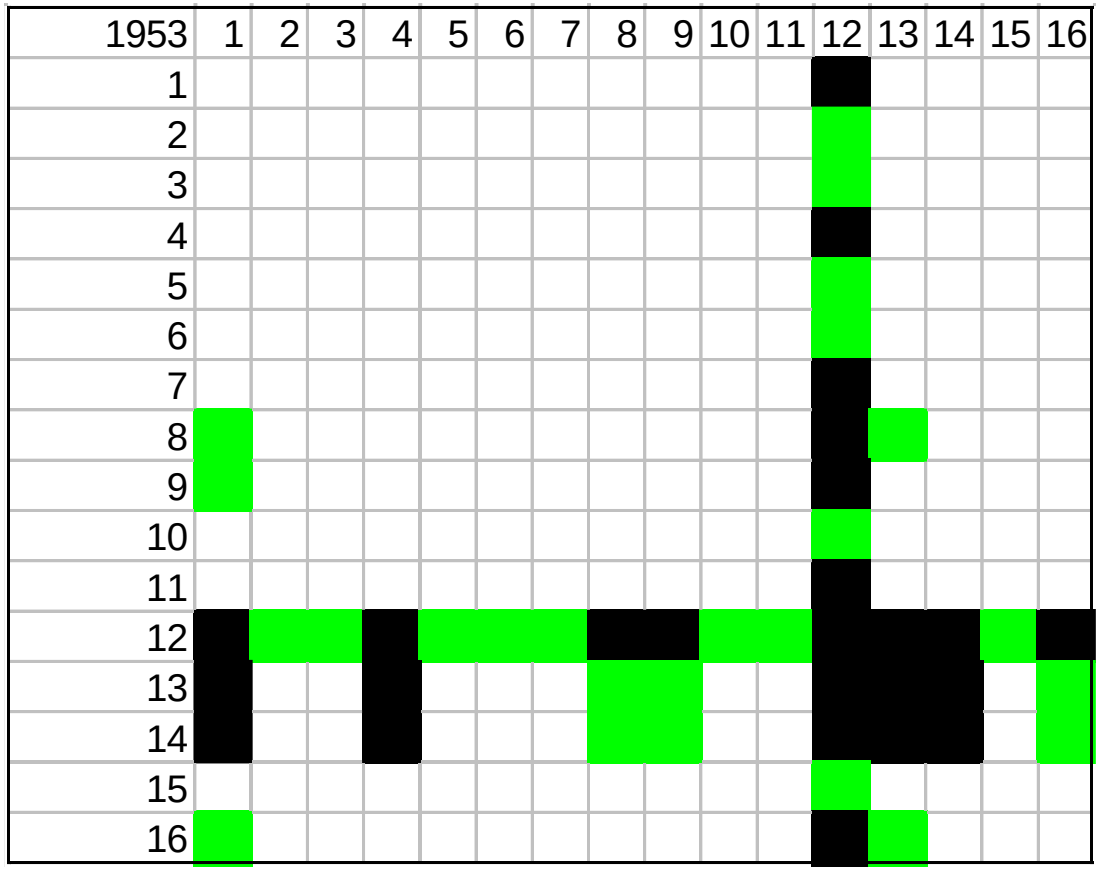
$$F\left(\varepsilon_{ij}\right) \cong \frac{\left[B(\varepsilon_{ij}) - B\right]}{\varepsilon_{ij}} \longrightarrow$$

matriz do campo de influência do coeficiente *aij*

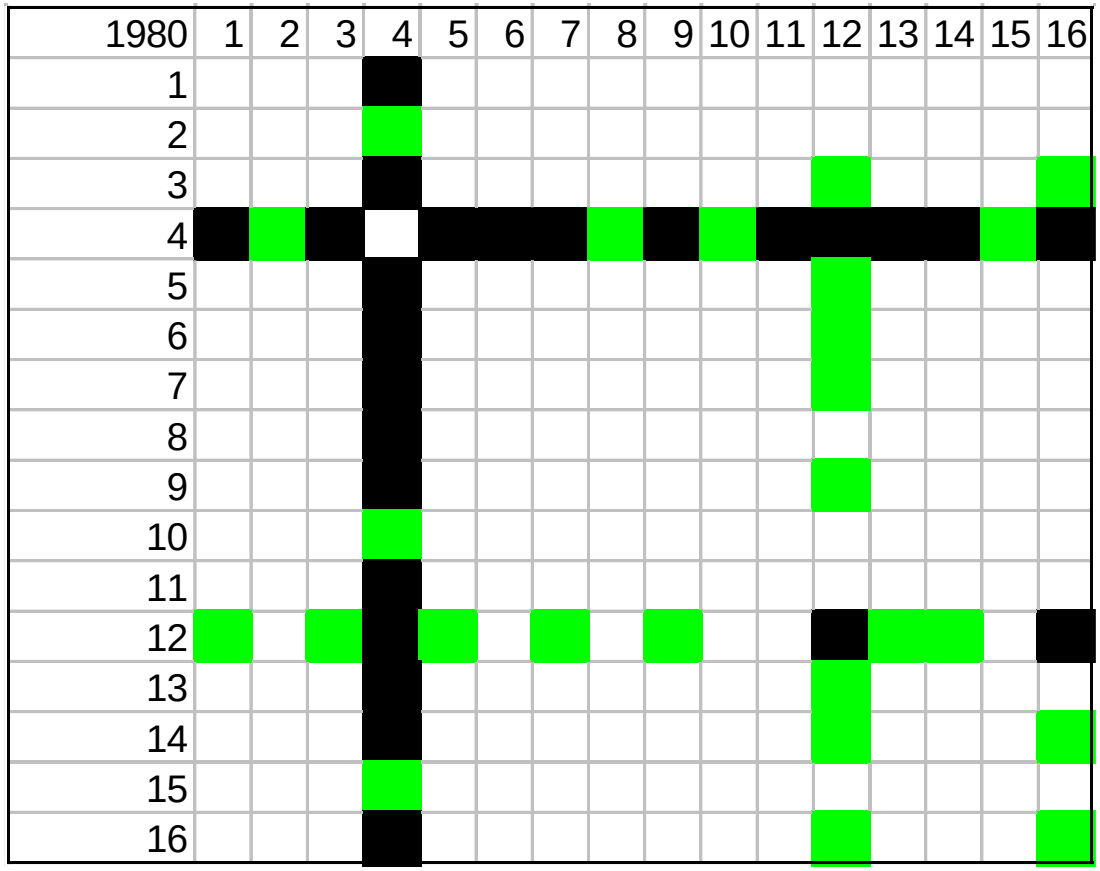
Valor para $F\left(\varepsilon_{ij}\right)$:

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^{n}\sum_{l=1}^{n}\left[f_{kl}\left(\varepsilon_{ij}\right)\right]^2$$

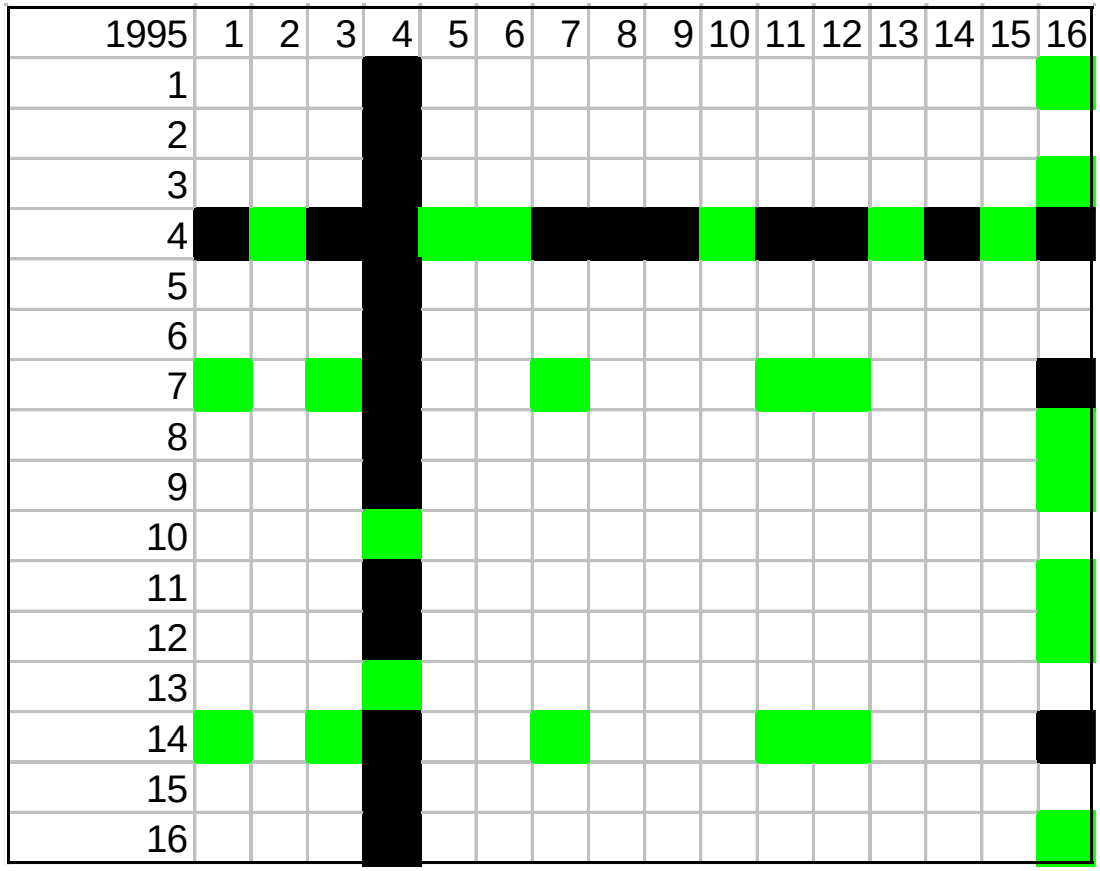
Campo de Influência: MG, 1953



Campo de Influência: MG, 1980



Campo de Influência: MG, 1995



Índice Puro de Ligações

Sonis *et al*. (1995)

- Refinamento de Cella e Clements

Considera o nível de produção setorial

Partindo da seguinte decomposição:

$$A = \begin{bmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & A_{rr} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{rr} \end{bmatrix} = A_j + A_r$$

Índice Puro de Ligações

$$\text{Se} \quad B = (I - A)^{-1} \quad \text{e} \quad \Delta_r = (I - A_{rr})^{-1}$$

$$PBL = \underbrace{i'_{rr}\Delta r}_{\text{soma da coluna}} \qquad \underbrace{A_{rj}X_j}_{\text{demanda intermediária de } j \text{ do resto da economia}}$$

Impacto puro sobre a economia do valor da produção total do setor *j* (impacto livre da demanda de insumos do setor pelo próprio setor, A_{jj}, e o *feedback* da economia para o setor *j*)

Índice Puro de Ligações

$$PFL = A_{jr} \Delta_r X_r$$

proporciona o impacto puro no setor j da produção total no resto da economia

Expresso em valores correntes!

$$PTL = PBL + PFL$$

Reference

The notes for this lecture were based on the following paper:

“Building-up Influence: Post-war Industrialization in the State of Minas Gerais, Brazil”
Haddad, E. A., Hewings, G,J. D., Leon, F. L. L. and Santos, R. C.. *Revista de Economia Política*, v. 27, p. 2, 2007.