

# **Insumo-Produto\***

## **Exercícios de Índice de Ligação**

Alberson da Silva Miranda

7 de maio de 2024

\*Código disponível em [https://github.com/albersonmiranda/insumo\\_produto](https://github.com/albersonmiranda/insumo_produto).

# Índice

<b>1</b>	<b>IDENTIFICAR OS SETORES-CHAVE DE UMA ECONOMIA</b>	<b>3</b>
1.1	Importação . . . . .	3
1.2	Matriz de Insumo-Produto . . . . .	3
1.3	Cálculo dos índices de ligação . . . . .	4
1.4	Avaliação de setores-chave . . . . .	4

# 1 IDENTIFICAR OS SETORES-CHAVE DE UMA ECONOMIA

## 1.1 Importação

```
1 data = list(  
2   Z = readxl::read_excel(  
3     "data-raw/exercicio_setor_chave.xlsx",  
4     sheet = "MIP",  
5     range = "D5:BS72",  
6     col_names = FALSE  
7   ),  
8   x = readxl::read_excel(  
9     "data-raw/exercicio_setor_chave.xlsx",  
10    sheet = "MIP",  
11    range = "D93:BS93",  
12    col_names = FALSE  
13  )  
14 )
```

## 1.2 Matriz de Insumo-Produto

```
1 # matriz de coeficientes técnicos  
2 A = with(data, sweep(as.matrix(Z), 2, as.matrix(x), FUN = "/"))  
3  
4 # matriz de Leontief  
5 L = diag(nrow(data$Z)) - A  
6  
7 # inversa de Leontief  
8 B = solve(L)
```

### 1.3 Cálculo dos índices de ligação

```
1 # somatórios de linhas, colunas e média
2 b_j = colSums(B)
3 b_i = rowSums(B)
4 media = mean(B)
5
6 # variáveis
7 n = length(b_j)
8
9 # índices de ligação
10 U_j = b_j / n / media
11 U_i = b_i / n / media
```

### 1.4 Avaliação de setores-chave

```
1 setores_chave = data.frame(
2   setor = readxl::read_excel("data-raw/exercicio_setor_chave.xlsx", range = "B5:B72", col_names = "setor"),
3   U_i = U_i,
4   U_j = U_j,
5   row.names = NULL
6 )
7
8 setores_chave = within(setores_chave, {
9   frente = U_i > 1
10  tras = U_j > 1
11  chave = frente & tras
12  v_i = sqrt(
13    (1 / (n - 1)) * (colSums((B - (b_i / n)) ^ 2))
14  ) / (b_i / n)
15  v_j = sqrt(
16    (1 / (n - 1)) * (rowSums((B - (b_j / n)) ^ 2))
17  ) / (b_j / n)
18 })
19
20 print(setores_chave)
```

setor

1 Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita  
 2 Pecuária, inclusive o apoio à pecuária  
 3 Produção florestal; pesca e aquicultura  
 4 Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos  
 5 Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio  
 6 Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração  
 7 Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos  
 8 Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca  
 9 Fabricação e refino de açúcar  
 10 Outros produtos alimentares  
 11 Fabricação de bebidas  
 12 Fabricação de produtos do fumo  
 13 Fabricação de produtos têxteis  
 14 Confecção de artefatos do vestuário e acessórios  
 15 Fabricação de calçados e de artefatos de couro  
 16 Fabricação de produtos da madeira  
 17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel  
 18 Impressão e reprodução de gravações  
 19 Refino de petróleo e coquerias  
 20 Fabricação de biocombustíveis  
 21 Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros  
 22 Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos  
 23 Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal  
 24 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos  
 25 Fabricação de produtos de borracha e de material plástico  
 26 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos  
 27 Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura  
 28 Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais  
 29 Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos  
 30 Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos  
 31 Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos  
 32 Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos  
 33 Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças  
 34 Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores  
 35 Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores  
 36 Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas  
 37 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos  
 38 Energia elétrica, gás natural e outras utilidades  
 39 Água, esgoto e gestão de resíduos  
 40 Construção  
 41 Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas  
 42 Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores  
 43 Transporte terrestre

44 Transporte aquaviário  
 45 Transporte aéreo  
 46 Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio  
 47 Alojamento  
 48 Alimentação  
 49 Edição e edição integrada à impressão  
 50 Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem  
 51 Telecomunicações  
 52 Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação  
 53 Intermediação financeira, seguros e previdência complementar  
 54 Atividades imobiliárias  
 55 Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas  
 56 Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D  
 57 Outras atividades profissionais, científicas e técnicas  
 58 Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual  
 59 Outras atividades administrativas e serviços complementares  
 60 Atividades de vigilância, segurança e investigação  
 61 Administração pública, defesa e seguridade social  
 62 Educação pública  
 63 Educação privada  
 64 Saúde pública  
 65 Saúde privada  
 66 Atividades artísticas, criativas e de espetáculos  
 67 Organizações associativas e outros serviços pessoais  
 68 Serviços domésticos

	U_i	U_j	v_j	v_i	chave	tras	frente
1	1.8498046	0.9245679	6.369267	2.479304	FALSE	FALSE	TRUE
2	0.8814742	0.9971170	5.017947	5.420711	FALSE	FALSE	FALSE
3	0.7268670	0.7540076	6.414209	6.691994	FALSE	FALSE	FALSE
4	0.6863066	1.0376198	4.472910	6.767240	FALSE	TRUE	FALSE
5	1.1499361	1.0463011	4.696325	4.153950	TRUE	TRUE	TRUE
6	0.7025492	0.9481054	4.933023	6.622509	FALSE	FALSE	FALSE
7	0.6957805	1.1264339	4.306642	6.933857	FALSE	TRUE	FALSE
8	0.7502902	1.3439431	3.695760	6.885458	FALSE	TRUE	FALSE
9	0.6826263	1.2646350	3.720588	7.568163	FALSE	TRUE	FALSE
10	0.9829555	1.2456031	4.039509	5.159309	FALSE	TRUE	FALSE
11	0.6980420	1.1933896	4.217116	7.156670	FALSE	TRUE	FALSE
12	0.5655157	1.1870272	3.961534	8.627759	FALSE	TRUE	FALSE
13	0.9251696	1.1058626	5.007748	5.860136	FALSE	TRUE	FALSE
14	0.5984050	1.0137651	4.638246	8.080838	FALSE	TRUE	FALSE
15	0.6215139	1.0899923	4.669679	8.203380	FALSE	TRUE	FALSE
16	0.7269213	1.0637731	4.805473	7.019121	FALSE	TRUE	FALSE
17	1.0672503	1.1249268	4.740994	4.975574	TRUE	TRUE	TRUE

18	0.7358584	1.0128410	4.762387	6.563234	FALSE	TRUE	FALSE
19	2.4076322	1.2439475	5.127017	2.548518	TRUE	TRUE	TRUE
20	0.6995221	1.2710660	3.658137	7.145725	FALSE	TRUE	FALSE
21	1.8065012	1.0928027	5.265727	3.048377	TRUE	TRUE	TRUE
22	1.1472017	1.1059023	4.608883	4.447901	TRUE	TRUE	TRUE
23	0.6280429	1.1643438	4.022706	7.444565	FALSE	TRUE	FALSE
24	0.6359784	0.9572287	4.974962	7.494521	FALSE	FALSE	FALSE
25	1.1963405	1.1164700	4.635941	4.335434	TRUE	TRUE	TRUE
26	0.8363073	1.1461109	4.337861	5.920302	FALSE	TRUE	FALSE
27	1.1435139	1.2029901	4.227569	4.367152	TRUE	TRUE	TRUE
28	0.9483658	1.1801577	4.506592	5.593190	FALSE	TRUE	FALSE
29	1.0405780	1.1262695	4.378130	4.779156	TRUE	TRUE	TRUE
30	0.7767109	0.9929981	5.405527	6.925212	FALSE	FALSE	FALSE
31	0.8196945	1.1550295	4.349807	6.129937	FALSE	TRUE	FALSE
32	0.9393642	1.0853970	4.739768	5.448429	FALSE	TRUE	FALSE
33	0.5958943	1.2692073	3.765844	8.180534	FALSE	TRUE	FALSE
34	0.9543543	1.1592682	4.537158	5.364959	FALSE	TRUE	FALSE
35	0.6726452	1.0250713	5.120044	7.801136	FALSE	TRUE	FALSE
36	0.6494325	1.0191333	4.615487	7.256764	FALSE	TRUE	FALSE
37	1.2207007	1.0191622	4.557459	3.802747	TRUE	TRUE	TRUE
38	2.0397233	1.0827467	6.126303	3.193565	TRUE	TRUE	TRUE
39	0.8221442	0.8675670	5.321844	5.657004	FALSE	FALSE	FALSE
40	0.9244798	1.0427171	4.890453	5.520602	FALSE	TRUE	FALSE
41	0.8789416	0.8879668	5.366598	5.440119	FALSE	FALSE	FALSE
42	3.7548299	0.8587609	6.445813	1.165878	FALSE	FALSE	TRUE
43	2.2624719	1.0946170	4.774363	2.260710	TRUE	TRUE	TRUE
44	0.6870047	0.9830094	4.882065	7.054410	FALSE	FALSE	FALSE
45	0.7048305	1.0411357	4.397341	6.587168	FALSE	TRUE	FALSE
46	1.2562008	0.8760809	5.437840	3.752918	FALSE	FALSE	TRUE
47	0.6308051	0.9451875	4.839677	7.275976	FALSE	FALSE	FALSE
48	0.7218728	1.0128093	4.513754	6.372390	FALSE	TRUE	FALSE
49	0.6000807	0.9759785	4.708665	7.688086	FALSE	FALSE	FALSE
50	1.0861740	1.0094863	5.419033	4.813057	TRUE	TRUE	TRUE
51	0.9485683	0.9917536	5.170500	5.449546	FALSE	FALSE	FALSE
52	1.0065271	0.7851602	6.187116	4.848955	FALSE	FALSE	TRUE
53	2.3276771	0.8003492	6.601641	2.183342	FALSE	FALSE	TRUE
54	1.0607484	0.6176212	7.400137	4.350231	FALSE	FALSE	TRUE
55	1.9662497	0.7978598	6.279997	2.470127	FALSE	FALSE	TRUE
56	0.7540050	0.8392793	5.583967	6.268062	FALSE	FALSE	FALSE
57	1.1975659	1.1113134	4.241823	4.164623	TRUE	TRUE	TRUE
58	0.8530429	0.8156815	5.662296	5.451838	FALSE	FALSE	FALSE
59	1.5442611	0.7993020	5.896910	3.012841	FALSE	FALSE	TRUE
60	0.7726495	0.6867710	6.630731	5.979430	FALSE	FALSE	FALSE

61	0.7233117	0.7627703	5.980241	6.393133	FALSE	FALSE	FALSE
62	0.5679702	0.6759725	6.757745	8.170654	FALSE	FALSE	FALSE
63	0.6575909	0.7774646	5.870479	7.017898	FALSE	FALSE	FALSE
64	0.5556780	0.8021356	5.702942	8.305859	FALSE	FALSE	FALSE
65	0.6225806	0.8769825	5.837831	8.263238	FALSE	FALSE	FALSE
66	0.6361373	0.8944075	5.210272	7.379652	FALSE	FALSE	FALSE
67	0.7158839	0.9206988	4.972307	6.431738	FALSE	FALSE	FALSE
68	0.5539461	0.5539461	8.246211	8.444480	FALSE	FALSE	FALSE