

## **Matriz de insumo-produto do Brasil \***

Antonio Sérgio Carneiro Leão, Carlos Ribeiro da Silva, Elcio Giestas e José Nóbrega

Colaboração nos trabalhos finais: Antonio Ferreira de Carvalho

1. Introdução; 2. A matriz; 3. Conclusão.

### **1. Introdução**

O presente documento é fruto de um esforço conjunto do Banco Central do Brasil e do Conselho Interministerial de Preços, com vistas a dar continuidade à melhoria das pesquisas em suas respectivas áreas. Representa esboço de um esquema preliminar da utilização de uma metodologia própria, restrita às limitações estatísticas vigentes, o que torna o trabalho passível de alterações.

A construção da matriz de insumo-produto visou, principalmente, a criação de um instrumento de grande relevância para a programação econômica, inclusive através de modelos de programação global de curto prazo. Além de significativo elemento para análise, tal instrumento permite

\* A pesquisa descrita neste artigo não teria sido realizada não fosse a decisão, o apoio, sugestões e críticas do Ministro da Fazenda, Prof. Antônio Delfim Netto, do Presidente do Banco Central, Dr. Ernane Galvêas, e do Secretário Executivo do Conselho Interministerial de Preços, Dr. Raul Hazan.

uma visão imediata dos prováveis resultados da utilização de diversas alternativas de política econômica que se pretenda utilizar.

A abertura do valor adicionado por seus componentes possibilita a obtenção da participação da mão-de-obra em cada setor, de forma a se poder passar prontamente a uma programação do mercado de trabalho, facultando ainda a elaboração de estudos sobre política tributária.

A descrição da metodologia adotada é apenas uma indicação sucinta do detalhamento apresentado em documento anterior (Ensaio de uma metodologia de montagem da matriz de insumo-produto no Brasil).

Paralelamente à presente divulgação, a pesquisa prossegue em ritmo acelerado de forma a que, em pouco tempo, uma matriz mais completa possa ser apresentada.

As críticas do Dr. Eduardo da Silveira Gomes Júnior, as sugestões quanto à técnica de montagem da matriz do Dr. João Guy de Oliveira Lima e o especial interesse do Dr. Fernando Antonio Valente Durães da Fonseca, muito contribuíram na elaboração deste documento. Cabe ainda agradecer a todos os que colaboraram e continuam colaborando na pesquisa, cujos nomes porventura não tenham sido mencionados.

## **2. A matriz**

### **2.1 Metodologia**

Como as informações do censo econômico ainda não se encontravam disponíveis, buscou-se na Secretaria da Receita Federal os dados apresentados pelas empresas nas guias de recolhimento do Imposto sobre Produtos Industrializados, utilizando-se os recursos da teoria da amostragem.

As estatísticas do IPI foram complementadas através de análise exaustiva das estruturas de custos, existentes no Conselho Interministerial de Preços, e posteriormente compatibilizados os dados destas duas fontes estatísticas com os provenientes de uma análise setorial desenvolvida paralelamente, visando com isso a eliminar possíveis tendenciosidades.

Em alguns setores surgiram problemas que foram em parte solucionados, mas sua estrutura final ainda não nos parece integralmente real. Entre estes destacaram-se os seguintes: setor extrativo, agricultura, construção civil, serviços e serviços industriais de utilidade pública. Os dois últimos, devido a estatísticas insatisfatórias, foram agregados num único setor denominado "Não discriminados".

## 2.2 Apresentação

### 2.2.1 Matriz de coeficientes técnicos de insumo por unidade monetária de produção

Obtida através da metodologia resumida no item anterior com 25 linhas e colunas, complementada com o vetor linha de importação e a abertura do valor adicionado, com base em dados referentes ao ano de 1971.

### 2.2.2 Matriz de coeficientes técnicos de requisitos diretos e indiretos por unidade monetária de demanda final

Obtida através da inversão da matriz  $(I-A)$ , sendo "A" a matriz de coeficientes técnicos de insumo por unidade monetária de produção, ligando, deste modo, os insumos necessários à obtenção de determinados valores de demanda final.

### 2.2.3 Matriz de insumo-poduto do Brasil, 1969

Obtida distribuindo-se os valores das Contas Nacionais, 1969, da Fundação Getúlio Vargas, pelos 25 setores, visando cumprir recomendação da I-CONFEST, quanto à compatibilização das Contas Nacionais com a matriz de insumo-produto.

## 2.3 Utilização

### 2.3.1 Programação global

Quando, num modelo de programação, atribuíam-se valores às variáveis de demanda final, o axioma imediatamente implícito era que a economia responderia a qualquer desses valores, positivamente.

Entretanto, de posse da matriz, a análise desses valores já se pode fazer de forma mais precisa. Seguindo o modelo desenvolvido por Ian Landee<sup>1</sup> para a economia mexicana, verifica-se que a quantificação dos valores é mais realista. Apesar de não ter sido utilizado o mesmo processo de programação, não deixa de ser válida a citação, uma vez que a compatibilização dos valores se faz de forma matricial.

<sup>1</sup> Diretor do Instituto de Econometria de Roterdã.

Quadro 1  
Brasil, 1971

Matriz de coeficiente técnicos de insumo por unidade monetária de produção

		DEMANDA INTERMEDIÁRIA										
		Indústria de transformação										
		Indústria extra-tiva	Mine-rais não metálicos	Meta-lurgia	Mecâ-nica	Mat. elét. e de com.	Mat. de transp.	Madeira	Mobi-liário	Papel e papelão	Bor-racha	
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	Ind. extrativa	01	10 230	59	40	22	2	6	10	104	39	
	Mín. não metálicos	02	327	7 201	459	218	1 111	864	348	917	23	29
	Metalurgia	03	5 558	2 085	30 766	12 486	13 734	11 252	3 097	8 681	1 930	1 132
	Mecânica	04	---	---	---	12 632	739	8 270	---	---	---	---
	M. elet. com.	05	3 098	42	31	1 838	14 810	3 277	1	1	1	---
	Mat. transporte	06	---	---	718	3 090	502	15 755	---	---	---	---
	Madeira	07	198	235	332	526	243	87	33 259	9 857	778	46
	Mobiliário	08	---	1	---	---	---	---	21	6	---	---
	Papel e papelão	09	506	1 807	395	233	644	285	2 025	1 299	20 193	233
	Borracha	10	144	77	162	901	209	1 927	62	158	46	9 505
	Couro e peles	11	178	12	22	30	11	7	56	547	8	53
	Química	12	7 839	3 822	1 698	918	2 914	1 542	3 405	8 535	6 972	17 156
	P. farm. medic.	13	---	4	2	4	7	---	8	13	6	1
	P. perfumaria	14	---	27	4	2	9	4	2	4	10	43
	P. mat. plást.	15	351	183	270	236	330	221	206	607	170	105
	Têxtil	16	875	135	172	71	258	628	399	5 455	298	2 041
	V. cal. ar. tec.	17	1 148	49	57	46	28	57	67	746	172	501
	P. aliment.	18	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Bebidas	19	---	13	7	4	5	---	14	31	71	11
	Fumo	20	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Edit. F. gráf.	21	10	72	12	32	21	21	16	21	86	5
	Diversos	22	128	50	206	448	232	641	281	44	16	46
Ind. const. civil	23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
Agricultura	24	42	58	27	14	11	5	324	826	47	14 689	
P. discriminados	25	8 469	5 746	10 843	5 388	9 271	2 458	11 454	7 219	12 791	4 033	
Tot. cons. interm.		31 819	31 849	46 242	39 157	45 117	47 303	55 054	44 980	43 722	49 659	
Importação		5 408	2 561	6 588	9 105	9 751	4 341	1 300	552	3 779	3 836	
VALOR ADICIONADO	Salários	43 236	14 560	20 644	23 339	12 904	15 945	18 976	33 973	15 457	17 707	
	Outras remun.	14 529	40 042	15 816	22 199	23 689	21 365	16 725	11 248	25 794	21 197	
	Imp. indiretos	4 894	5 987	3 451	2 462	6 929	7 631	4 700	8 499	7 173	7 551	
	Depreciação	23	5 271	7 289	1 747	1 610	3 415	3 245	748	4 075	50	
	Total	62 773	65 560	47 200	51 738	45 132	48 356	43 646	54 498	52 499	46 505	
Total recursos		100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	

DEMANDA INTERMEDIÁRIA

Indústria de transformação										Cons- trução civil	Arri- cultura	Não disc- rim.
P. farm. medic.	Prods. de per- fumar.	P. de mat. plástica	Têxtil	Vest. cal. art. tec.	P. alim.	Bebidas	Fumo	Edito- rial e gráfica	Diversos			
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
16	255	8	3	7	27	7	--	3	332	2 297	11	33
1 932	1 767	522	15	12	244	2 435	1	130	943	188	201	241
1 147	1 897	1 466	135	691	2 575	1 792	696	516	4 687	34 419	2 814	--
1	24	31	1	--	5	1	--	3	473	2	273	289
24	24	146	60	91	73	192	--	81	711	196	1 707	488
--	--	5	6	9	1	3	--	--	8	--	--	38
2 627	4 562	2 558	607	1 379	2 140	1 184	1 950	23 358	4 198	243	94	--
334	9	148	45	834	28	10	5	65	194	5	480	99
24	81	152	32	4 993	9	13	1	78	477	10	252	--
3 489	10 515	22 858	17 066	8 935	11 755	999	1 267	3 265	3 903	4 055	2 158	--
12 750	360	95	13	7	41	74	--	18	303	--	17	176
279	8 035	13	19	5	614	150	43	8	25	3	58	84
905	3 532	3 065	182	387	518	383	345	247	598	29	324	115
356	300	2 845	20 763	37 836	52	17	102	310	1 621	54	4 234	244
148	33	493	1 083	10 337	225	186	19	29	272	73	1 544	271
1 251	2 966	--	--	--	20 846	3 373	--	--	--	--	11	698
99	263	107	8	4	1 229	12 837	--	9	39	2 147	24	95
--	--	--	--	--	--	--	3 821	--	--	--	--	57
99	90	62	16	25	17	45	--	1 383	154	28	54	190
286	341	509	145	635	9	8	--	133	6 752	103	1 159	35
206	32	15	3 737	267	9 393	1 856	1	45	519	2	5 104	4 122
8 672	8 819	2 466	7 789	9 526	5 482	8 021	721	14 181	6 018	4 176	10 523	48 800
34 636	43 905	37 564	51 725	73 980	55 283	33 609	8 891	43 892	34 626	45 907	31 114	56 534
11 966	4 080	8 210	3 361	896	1 863	3 033	2	3 206	10 379	--	497	3 285
29 302	10 214	19 260	21 847	16 996	5 384	19 789	2 517	12 860	32 248	25 499	25 801	15 965
18 607	23 927	27 124	14 088	244	33 774	23 408	12 867	33 371	12 738	25 632	31 580	13 587
3 476	16 938	6 919	4 472	3 558	1 825	18 222	75 325	6 665	6 400	2 651	2 762	9 698
2 013	936	923	4 507	2 353	1 871	1 939	398	6	3 609	291	8 506	931
53 398	52 015	54 226	44 914	23 124	42 854	63 358	91 107	52 902	54 995	54 093	68 389	40 183
100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000

Quadro 2

Brasil, 1971

Matriz de coeficiente de requisitos diretos e indiretos por unidade monetária demanda final

		DEMANDA INTERMEDIÁRIA										
		Indústria extrativa	Indústria de transformação									
			Mine-rais não metálicos	Meta-lurgia	Mecâ-nica	Mat. elét. e de com.	Mat. de transp.	Madeira	Mobi-liário	Papel e papelaço	Bor-racha	
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO	Ind. extrativa	01	1,0014	0,11087	0,00205	0,00138	0,00249	0,00194	0,00146	0,00230	0,00223	0,00196
	Min. não metálicos	02	0,00582	1,07913	0,00852	0,00535	0,01654	0,01386	0,00732	0,01256	0,00210	0,00247
	Metalurgia	03	0,1363	0,05093	1,45094	0,22313	0,24119	0,22824	0,07327	0,13961	0,04082	0,03338
	Mecânica	04	0,00137	0,00078	0,00247	1,14974	0,01197	0,11396	0,00158	0,00115	0,00144	0,00082
	M. elet. com.	05	0,03770	0,00547	0,00269	0,02758	1,17604	0,04930	0,00202	0,00157	0,00185	0,00167
	Mat. transporte	06	0,00282	0,00153	0,01437	0,04535	0,01120	1,19430	0,00294	0,00277	0,00249	0,00148
	Madeira	07	0,00480	0,00530	0,00822	0,01163	0,00668	0,00460	1,50045	0,15011	0,01591	0,00674
	Mobiliário	08	0,00020	0,00018	0,00031	0,00018	0,00028	0,00014	0,00073	1,00035	0,00034	0,00019
	Papel e papelaço	09	0,01057	0,02750	0,00920	0,00667	0,01319	0,00848	0,04106	0,02521	1,25675	0,00940
	Borracha	10	0,00288	0,00165	0,00350	0,01325	0,00406	0,02746	0,00200	0,00304	0,00152	1,10685
	Couro e peles	11	0,00345	0,00072	0,00070	0,00076	0,00050	0,00052	0,00150	0,00827	0,00055	0,00224
	Química	12	0,11487	0,07111	0,03870	0,02801	0,05710	0,04484	0,07732	0,14470	0,11829	0,26096
	P. farm. medic.	13	0,00130	0,00091	0,00099	0,00067	0,00111	0,00067	0,00149	0,00174	0,00164	0,00225
	Perfumaria	14	0,00206	0,00162	0,00101	0,00068	0,00132	0,00095	0,00165	0,00292	0,00236	0,00493
	P. mat. plást.	15	0,0053	0,00337	0,00491	0,00419	0,00562	0,00448	0,00461	0,00855	0,00363	0,00385
	Têxtil	16	0,02076	0,00630	0,00697	0,00491	0,00782	0,01368	0,01262	0,07599	0,00962	0,04549
	V. cal. ar. tec.	17	0,01443	0,00304	0,00248	0,00182	0,00200	0,00214	0,00322	0,01124	0,00422	0,01165
	P. aliment.	18	0,00266	0,00194	0,00313	0,00186	0,00288	0,00156	0,00385	0,00306	0,00380	0,00305
	Bebidas	19	0,00142	0,00108	0,00098	0,00074	0,00108	0,00087	0,00160	0,00212	0,00257	0,00290
	Fumo	20	0,00014	0,00010	0,00019	0,00011	0,00017	0,00008	0,00023	0,00015	0,00021	0,00011
	Edit. e gráf.	21	0,00072	0,00124	0,00088	0,00084	0,00094	0,00070	0,00113	0,00095	0,00191	0,00079
	Diversos	22	0,00251	0,00129	0,00383	0,00677	0,00411	0,00979	0,00542	0,00232	0,00108	0,00379
	Ind. const. civil	23	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	Agricultura	24	0,01487	0,01073	0,01672	0,01171	0,01536	0,01265	0,02494	0,02751	0,01983	0,18774
	P. discriminados	25	0,23894	0,17872	0,32896	0,19246	0,29119	0,15006	0,35897	0,26512	0,35943	0,20109

Nota: Inversão realizada em colaboração com a Fundação Universitária Sul-Fluminense.

DEMANDA INTERMEDIÁRIA

Indústria de transformação										Const- trução civil	Agri- cultura	Não dis- crim.
P. farm. & medic.	Prods. de per- fumar.	P. de mat. plastica	Têxtil	Vest. cal. art. tec.	P. alim.	Bebidas	Fumo	Editorial e gráfica	Diversos			
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0,00326	0,00618	0,00251	0,00178	0,00195	0,00215	0,00361	0,00017	0,00116	0,00546	0,02426	0,00097	0,00138
0,02523	0,02296	0,00783	0,00225	0,00283	0,00608	0,03165	0,00026	0,00308	6,01318	0,00561	0,00394	0,00604
0,02584	0,04185	0,03225	0,01363	0,02607	0,06111	0,03714	0,01062	0,02039	0,07248	0,50474	0,04961	0,01130
0,00095	0,00109	0,00060	0,00110	0,00155	0,00100	0,00090	0,00012	0,00152	0,00095	0,00126	0,00113	0,00780
0,00134	0,00194	0,00130	0,00165	0,00214	0,00180	0,00137	0,00015	0,00194	0,00727	0,00231	0,00482	0,00943
0,00164	0,00197	0,00115	0,00178	0,00255	0,00196	0,00164	0,00026	0,00247	0,00193	0,00581	0,00205	0,01197
0,00201	0,00280	0,00415	0,00405	0,00515	0,00661	0,00519	0,00048	0,00585	0,01357	0,00629	0,02929	0,00414
0,00023	0,00026	0,00019	0,00034	0,00051	0,00024	0,00024	0,00002	0,00036	0,00029	0,00020	0,00027	0,00189
0,04175	0,06966	0,04018	0,01586	0,03078	0,03998	0,02092	0,02606	0,29929	0,06078	0,00785	0,00568	0,00325
0,00490	0,00110	0,00262	0,00199	0,01221	0,00200	0,00085	0,00018	0,00198	0,00312	0,00158	0,00652	0,00318
0,00075	0,00160	0,00276	0,00205	0,07436	0,00121	0,00066	0,00007	0,00137	0,00723	0,00058	0,00507	0,00089
0,06898	0,17649	0,31668	0,28481	0,26730	0,20693	0,03216	0,02115	0,07492	0,07432	0,06947	0,05473	0,01389
1,14714	0,00635	0,00364	0,00275	0,00287	0,00261	0,00170	0,00021	0,00154	0,00472	0,00094	0,00120	0,00416
0,00482	1,09973	0,00528	0,00504	0,00480	0,01205	0,00296	0,00085	0,00169	0,00176	0,00136	0,00183	0,00224
0,01197	0,04170	1,03398	0,00477	0,00826	0,00943	0,00576	0,00396	0,00425	0,00806	0,00260	0,00484	0,00326
0,00966	0,00993	0,04331	1,27632	0,54769	0,01386	0,00566	0,00208	0,00928	0,02771	0,00505	0,06923	0,01546
0,00345	0,00258	0,00754	0,01797	1,12577	0,00706	0,00413	0,00047	0,00273	0,00517	0,00252	0,02044	0,00795
0,02077	0,04422	0,00284	0,00383	0,00474	1,26758	0,05115	0,00038	0,00383	0,00346	0,00227	0,00291	0,01789
0,00264	0,00602	0,00450	0,00315	0,00332	0,02017	1,14860	0,00036	0,00191	0,02747	0,00128	0,00157	0,00285
0,00014	0,00316	0,00008	0,00016	0,00023	0,00014	0,00013	1,03974	0,00022	0,00012	0,00012	0,00016	0,00318
0,00178	0,00180	0,00126	0,00105	0,00144	0,00101	0,00106	0,00010	1,01511	0,00226	0,00085	0,00121	0,00393
0,00420	0,00515	0,00680	0,00377	0,01047	0,00275	0,00095	0,00014	0,00221	1,07333	0,00274	0,01407	0,00221
0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	1,00000	0,00000	0,00000
0,01763	0,02096	0,01572	0,06920	0,05010	0,14163	0,03827	0,00189	0,02003	0,01925	0,01176	1,07100	0,08983
0,23914	0,27008	0,14686	0,28002	0,39068	0,24185	0,22175	0,02910	0,38561	0,21459	0,21632	0,27039	1,99185

### 2.3.2 Quantificação do impacto que produzem, sobre o sistema de preços, alterações no valor de algumas variáveis

Sendo o Conselho Interministerial de Preços um órgão que executa a política de preços do Governo e, por consequência, inserido dentro de um esquema de programação global, a matriz de insumo-produto permitirá determinar um "intervalo" de variações dos preços dos setores da economia, quando ocorrerem variações em qualquer de seus componentes. Várias hipóteses são criadas para isso, mas só o fato do intervalo ser conhecido permite que as autoridades determinem um mínimo e um máximo possível de ocorrência. Com isso, poderão os técnicos do CIP determinar que possíveis efeitos produzir-se-ão no sistema geral de preços, quando de uma modificação na estrutura de custo de um setor. É claro que, com simulações consecutivas, poder-se-á minimizar as variações, de forma a cumprir a meta preestabelecida, determinada pela política governamental.

### 2.3.3 Mercado do trabalho

Com a pesquisa ora em desenvolvimento, visando à obtenção das diversas matrizes regionais, pode-se chegar a um estudo mais profundo de como se processam as relações de trabalho nas diversas regiões do País.

## 3. Conclusão

O presente trabalho, embora em versão preliminar, é a primeira tentativa concluída no gênero, desenvolvido para a economia brasileira como um todo. Muito esforço deverá ainda ser dispendido para seu aprimoramento. A abertura em subsetores já foi iniciada, devendo-se chegar a uma nova matriz com mais de 100 setores. Resta fazer um esforço especial na abertura da demanda final, em particular nas contas do Governo e de comércio exterior.

O objetivo da publicação deste primeiro documento é trazer ao conhecimento dos técnicos a matriz de insumo-produto, para que suas críticas e sugestões contribuam para seu refinamento, sempre levando em conta a limitação do instrumental estatístico disponível.



