

MULTIPLICADORES SETORIAIS DO EMPREGO: UM EXERCÍCIO ESTATÍSTICO

Carlos Osório ()*

Neste documento pretende-se discutir a validade de um multiplicador de emprego, tal como é sugerido por Walter Galenson, — entre dois setores urbanos: o manufatureiro (M) e o terciário (T)⁽¹⁾ — no artigo "Economic Development and the Sectoral Expansion of Employment"⁽²⁾.

Relacionando o emprego em T com o emprego em M para diversos países, Galenson defende, no artigo citado, a tese de que o crescimento de emprego em T depende essencialmente do crescimento da produção de M. Para ele, a elevação do produto de M causa o crescimento do emprego tanto em M como em T. O emprego em M é afetado por aumentos no produto de M e resulta de uma razão produto/trabalho aproximadamente constante, enquanto o emprego em T é afetado pelas várias atividades de T, que são associadas com o crescimento do produto de M. O ponto inicial dessa abordagem é o crescimento exógeno de M. O efeito total da expansão de M sobre o emprego em T é dividido em duas partes: o "efeito emprego" e o "efeito estrutural"², p. 514. O "efeito emprego" é gerado por renda derivada na expansão de M. Esta renda repercute na demanda de produtos de T, a qual, por sua vez, tem efeito na demanda de trabalho pelos produtores dos bens de T. O "efeito estrutural" é baseado na necessidade de bens de T para a produção de bens de M, de acordo com "certos coeficientes tecnológicos fixos". O crescimento do produto de M requer expansão de seus insumos, alguns dos quais se originam em T. Se há expansão de T, conseqüentemente, o emprego em T também se expandirá.

Galenson analisa dados dos anos 50, publicados pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), para 25 países capitalistas de

(*) O autor é "master" em Economia pela Rice University, Houston, Texas, U. S. A. coordenador do Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco (CONDEPE) e professor do Programa de Mestrado em Economia (PIMES) da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco.

(1) As atividades, grupadas em termos da Classificação Internacional "Standard" da Indústria "ISIC", que formam o setor T, são construção, utilidades públicas, comércio (grossista e retalhista, bancos e instituições financeiras, seguradoras e imobiliárias), transporte, estoque e comunicações e serviços (governamentais, comunitários, de negócio, recreativos e sociais).

diferentes níveis de desenvolvimento. Sugere a existência de um relacionamento estável entre as médias anuais das variações percentuais de emprego em M e em T. Baseado na estabilidade daquele relacionamento, calcula uma regressão linear *cross-section*. A variação de emprego em M é a variável explanatória para o comportamento da variação de emprego em T. Usando variações médias, livra-se da variável tempo, enquanto busca um tipo de "multiplicador de emprego" linear, calculado como sendo a inclinação da seguinte linha de regressão *cross-section*:

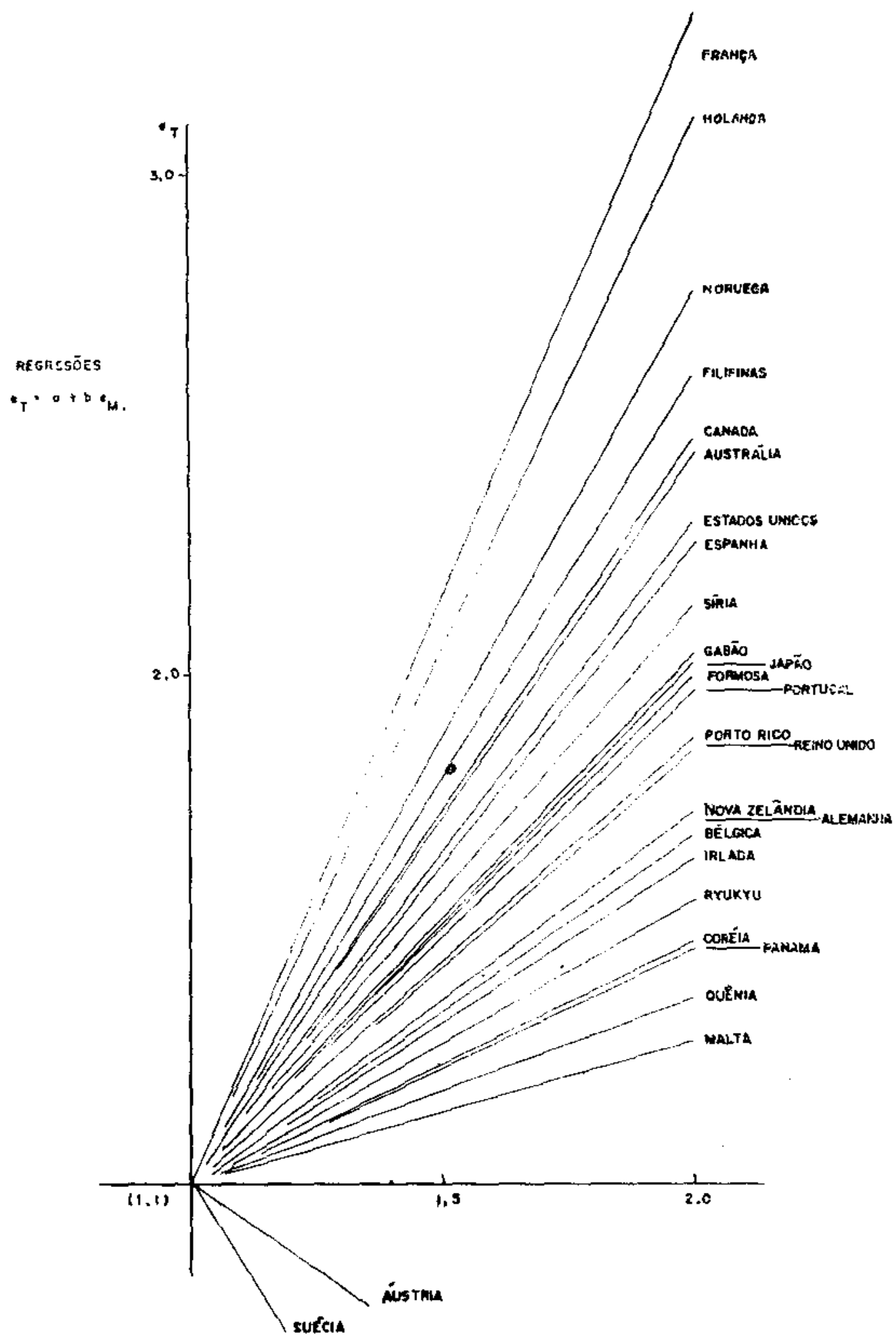
$$E_t = 1,083 + 0,581 E_m$$

onde E_t e E_m representam a variação anual, em percentagem, do número de empregos de T e M, respectivamente ^{2,p.510}. O resultado é que a cada 1% de aumento no emprego de M corresponde 0,6% de aumento no emprego de T⁽²⁾.

O multiplicador *cross-section* de emprego, calculado por Galenson, não é justificável estatisticamente, dado que as observações são obtidas de populações diferentes. É preciso que seja verdadeira a suposição de que as amostras são retiradas da mesma população, para ter validade a regressão de mínimos quadrados para todos os países. Um teste formulado originalmente por Gulliksen e Wilks⁴ destina-se a verificar se as observações obtidas em diversas amostras podem ser consideradas como provenientes da mesma população. Tivesse o teste sido aceito, teria indicado um "multiplicador de emprego" comum para todos os países e, assim, um multiplicador *cross-section* teria sido validado. Entretanto, o teste de Gulliksen Wilks⁴, aplicado aos dados de 26 países, durante os anos 60, foi rejeitado para a amostragem completa. Os resultados deste teste são apresentados na Tabela 1. Os dados usados aqui são de uma década após os anos analisados por Galenson. Detalhes do teste de Gulliksen-Wilks e os resultados de seu uso em vários grupamentos de países são apresentados no Apêndice.

O teste de Gulliksen-Wilks contém a hipótese de que as linhas de regressão corridas no computador, em separado para cada país, são paralelas para todos os países. A hipótese nula H_0 (B): *todas as linhas de regressão são paralelas*, é rejeitada para a amostra completa de todos os países a 1% de nível de significância (ver tab. 1).

(2) A regressão serve para apoiar a "visão otimista" de Galenson sobre a absorção de trabalho em T. Sua "visão otimista" é interpretada por Baer & Hervél, p. 1057 como se Galenson estivesse defendendo no artigo da "abordagem via emprego", o uso de técnicas capital-intensivas, trabalho-poupadores. Esta interpretação normativa, que poderia ter sido melhor endereçada ao artigo de Galenson & Leibenstein, 3 sobre "critério de reinvestimento", é baseada no fato da alta intensidade de capital de M.



Contudo, a rejeição desta hipótese, que destroi a justificativa para um "multiplicador *cross-section*" de emprego, não impede uma análise do "multiplicador temporal" de emprego para cada país, tomado isoladamente.

A regressão temporal para cada país é da forma:

$$e_T = a + \beta \cdot e_M \quad (\text{ver gráfico a seguir})$$

onde e_M e e_T representam os respectivos índices calculados de emprego em M e T, e os valores calculados de β são um tipo de multiplicador linear de emprego.

Os índices observados de emprego em M e T usados para a regressão acima representam, diferentemente dos de Galenson, uma padronização dos dados brutos de emprego anual por setor, que consiste em igualar a *um* a média aritmética de cada série temporal de emprego. É fácil reconhecer a taxa de crescimento de emprego que é, praticamente, a diferença de dois índices consecutivos. As fórmulas matemáticas para padronização são as seguintes:

$$e_{M,j} = \frac{E_{M,j}}{(\sum_{j=1}^J E_{M,j})/J}$$

$$e_{T,j} = \frac{E_{T,j}}{(\sum_{j=1}^J E_{T,j})/J}$$

onde M representa o setor manufatureiro,
 T representa o setor terciário,
 J representa o número total de anos em consideração,
 j representa o ano (ou 1960, ou ..., ou 1969),
 E representa o emprego total por setor,
 e representa o índice de emprego padronizado.

Então, $E_{M,j}$ é o emprego manufatureiro do ano j, enquanto $e_{T,j}$ é o índice de emprego padronizado do setor terciário no ano j. Note-se que $E_{M,j}$ é bem diferente de E_m usado por Galenson para indicar aumento percentual anual em um período.

Os resultados da análise para cada país, referidos na Tabela 2, mostram que β , o multiplicador de emprego, varia consideravelmente de país para país. Há, frequentemente, uma associação positiva entre os empregos de M e T, mas há exceções para os casos de Áustria e Suécia, em que os valores calculados dos β são negativos. Os maiores valores de β são para França e Holanda.

A aparente associação de emprego entre M e T, para cada país, nem sempre é significativamente diferente de zero (ver tab. 2). É encontrado, através de "t" computado, que os β não são significativamente diferentes de zero, ao nível de significância de 5%, para os dados de seis países da Europa — Áustria, Bélgica, República Federal da Alemanha, Holanda, Suécia e Reino Unido, para os quais os índices de emprego de T e M são linearmente independentes.

Para resumir, os resultados estatísticos indicam claramente que as variações de emprego em M e T têm tendências diferentes em países diferentes. Alguns multiplicadores de emprego são negativos e alguns não são significativamente diferentes de zero.

Algumas palavras podem ser ditas sobre as limitações do tipo de análise utilizada por Galenson. É bem verdade que há múltiplas relações entre produção intermediária e final, e entre as atividades dos setores M e T. Algumas dessas relações podem fluir de alguma atividade de M para uma atividade de T. Contudo, as interações entre M e T, agregativamente, são circulares, isto é, o fluxo causal não é unidirecional, nem de M para T nem de T para M. Daí, não haver razão clara para se pensar no crescimento exógeno de M. Esta suposição não leva em consideração a interdependência de M e T. Um estudo de equilíbrio geral, como, por exemplo, uma análise *input-output*, que considere a interdependência entre M e T, seria um tratamento mais adequado do que uma análise de regressão unidirecional.

Outra séria limitação da pesquisa empírica de Galenson, bem como da desenvolvida nesta seção, é que ambas não separam o emprego em T induzido pela demanda gerada pelo crescimento do produto de M, do emprego em T induzido pelos vínculos das funções de produção de M e T. A partição do efeito total de expansão do produto de M, sobre o emprego de T, exploraria diretamente as fontes da aparente associação entre as duas variáveis de emprego setorial.

Embora a racionalização para a hipótese de Galenson — sobre a dependência do crescimento do emprego em T com o crescimento do produto de M — seja uma mera sugestão, e não tenha sido conclusivamente testada por ele próprio, sua hipótese tem sido frequentemente citada na literatura econômica sobre emprego. A interpretação aqui apresentada é a de que o principal valor do artigo de Galenson consiste no fato de tentar combinar elementos de duas abordagens, tanto do lado da demanda quanto do lado da produção,

para explicar a alocação de trabalho em M e T. Segue-se da racionalização de Galenson, que o emprego em T era para ser explicado pela contribuição de duas variáveis. A primeira é um elemento particular, obtido de uma abordagem por via da demanda: a renda gerada pelo crescimento do produto de M. A renda extra faz crescer o emprego em T, por causa da alta elasticidade-renda de T. A segunda variável é um elemento de uma abordagem por via das relações de produção intra-setorial entre M e T.

APÊNDICE — Teste de Gulliksen-Wilks

O teste de Gulliksen-Wilks⁴ compreende três hipóteses. A primeira hipótese nula é:

H_0 (A): todos os erros padrões de estimativa são iguais. Supondo a aceitação do H_0 (A), a segunda hipótese nula, a seguir, pode ser testada:

H_0 (B): todas as linhas de regressão são paralelas.

A formulação original do teste contém uma outra hipótese, a terceira:

H_0 (C): todas as linhas de regressão cruzam-se em um ponto.

Entretanto esta última hipótese não merece especial atenção porque é automaticamente aceita, dado que cada regressão cruza a média de cada série de índices e as médias de todas as séries são iguais a um.

Os critérios para testar as hipóteses que dizem respeito à constância do erro padrão do estimado, H_0 (A), e a constância das inclinações das linhas de regressão de cada amostra, H_0 (B), são derivados por Gulliksen e Wilks a partir da aplicação direta da teoria do teste da razão de verossimilhança, formulada por Neyman e Pearson.

Para o presente caso de amostras pequenas, o teste H_0 (B) poderia ter usado o coeficiente F de Snedecor. Para uma amostra grande, poder-se-ia computá-lo usando o critério do X^2 . Ambas as computações são usadas, embora seja mais apropriado considerar os resultados do teste F para amostra pequena. Se os resultados do X^2 confirmassem os resultados do F, então seriam considerados como um sinal de poder para o teste F, mas os resultados do X^2 sozinhos não serão suficientes para a aceitação ou rejeição de H_0 (A).

Os resultados do teste são apresentados na Tabela 1. Além dos resultados para a amostra global dos 26 países juntos, aquela tabela também fornece os resultados para o teste com países agrupados

de acordo com cinco critérios. Cada critério divide a amostra global em dois grupos: o de países situados acima do critério e o de países situados abaixo. Os coeficientes escolhidos "a priori" são os seguintes:

- 1.º) $\overline{\sigma^2_{e_M}}$ é a média das variâncias de $e_{M,j}$ para cada país;
- 2.º) $\overline{\sigma^2_{e_T}}$ é a média das variâncias de $e_{T,j}$ para cada país;
- 3.º) \overline{S} é a média da soma dos quadrados do desvio de $e_{T,j}$ para a regressão $e_T = \alpha + \beta e_M$:
- 4.º) $\frac{\overline{\sigma^2_{e_M}} + \overline{\sigma^2_{e_T}}}{2}$ é a média dos dois primeiros coeficientes.

É relevante notar que os grupos de países que se situam acima dos coeficientes escolhidos são predominantemente compostos por países subdesenvolvidos, qualquer que seja o critério. Este fato indica que nos países subdesenvolvidos as séries de emprego em M e T, frequentemente, têm dispersão maior do que em países desenvolvidos. Os grupos de países que se encontram acima dos critérios de agrupamentos são os seguintes:

Acima do 1.º critério: (Este grupo de países coincide com o grupo das maiores taxas de crescimento de M): Gabão, Quênia, Coreia, Malta, Panamá, Porto Rico, Ryukyu e Formosa.

Acima do 2.º critério: (Este grupo de países coincide com o grupo das maiores taxas de crescimento de T): Austrália, Canadá, Gabão, Japão, Coreia, Panamá, Filipinas, Porto Rico, Ryukyu e Formosa.

Acima do 3.º critério: Bélgica, Gabão, Holanda, Filipinas, Ryukyu e Formosa.

Acima do 4.º critério: Austrália, Gabão, Japão, Quênia, Coreia, Malta, Panamá, Filipinas, Porto Rico, Ryukyu e Formosa.

O quinto e último critério da Tabela 1 é agrupar países de acordo com o PNB *per capita*. O grupo abaixo de 750 dólares de PNB *per capita*, em dólares de 1960, é formado por:

Gabão, Irlanda, Quênia, Coréia, Malta, Panamá, Filipinas, Portugal, Porto Rico, Ryukyu, Espanha e Formosa.

A hipótese nula H_0 (B) é rejeitada para a amostra global de países, a 5% de nível de significância. Juntando os países subdesenvolvidos e os países desenvolvidos, tem-se séries de índices de emprego por setor que não procedem da mesma população estatística. Daí, um multiplicador de emprego, que foi obtido por via de uma linha de regressão *cross-section*, não ter validade estatística.

Todos os cinco grupos situados acima dos critérios-coeficientes de agrupamentos aceitam H_0 (B), a 1%, pelos resultados do F. Os resultados do X^2 reforçam a aceitação para os grupos acima do 1.º e do 4.º critérios. A hipótese é rejeitada para todos os grupos acima dos critérios escolhidos, porém, para o grupo abaixo de 750 dólares de PNB *per capita*, a hipótese está próxima do aceitável.

Os resultados do teste Gulliksen-Wilks submetem a possibilidade de mais homogeneidade entre os índices de emprego em M e T do grupo de países desenvolvidos e do grupo de países subdesenvolvidos. Isso não é um fato surpreendente.

O

Tabela 1

Resultados do Teste de Gulliksen-Wilks

CRITÉRIO DE AGRUPAMENTO		Amostra Total	$\frac{\sigma^2}{e M}$		$\frac{\sigma^2}{e T}$		$\frac{S}{S}$		$\frac{(\sigma^2_{e M} + \sigma^2_{e T})}{2}$		PNB Per Capita US\$750 de 1960	
			Acima	Abaixo	Acima	Abaixo	Acima	Abaixo	Acima	Abaixo	Acima	Abaixo
Nº de dados (= N)		240	65	175	88	152	56	184	95	145	108	113
Nº de países (= K)		26	8	18	10	16	6	20	11	15	11	13
$G(X^2, 3(K-1))$	Valor Computado	362	93	165	129	185	42	258	142	145	70	214
	Graus de Liberdade	75	21	51	27	45	15	57	30	42	30	36
	Valor Tabelado (1%)	105	39	72	47	70	31	85	51	66	51	58
$G_A(X^2, (K-1))$	Valor Computado	249	77	92	96	87	33	79	101	87	38	169
	Graus de Liberdade	25	7	17	9	15	5	18	10	14	10	12
	Valor Tabelado (1%)	44	18	33	21	31	15	36	23	29	21	26
$G_B(X^2, (K-1))$	Valor Computado	113	16	73	33	98	9	179	41	58	32	45
	Graus de Liberdade	25	7	17	9	15	5	19	10	14	10	12
	Valor Tabelado (1%)	44	19*	33	22	31	15*	36	23	29	23	26
$G_C(X^2, (K-1))$	Valor Computado	.(0)7	.(0)8	.(0)6	.(0)8	.(0)7	.(0)8	.(0)7	.(0)8	.(0)6	.(0)7	.(0)8
	Graus de Liberdade	25	7	17	9	15	5	19	10	14	10	12
	Valor Tabelado (1%)	44	18	3.3	22	31	15	36	23	29	23	26
$F_B(F, (N-2K), (K-1))$	Valor Computado	4.5	1.9	4.3	3.5	7.3	1.6	12.5	3.9	4.1	2.96	3.59
	Graus de Liberdade	188/25	49/7	139/17	68/9	120/5	44/5	144/19	73/10	115/14	86/10	87/12
	Valor Tabelado (1%)	2.24	5.85*	2.74	4.47*	2.96	9.26*	2.57	4.05*	3.10	4.03*	3.47**
$F_{CF}(F, (N-K-1), (K-1))$	Valor Computado	.(0)8	.(0)9	.(0)8	.(0)9	.(0)8	.(0)9	.(0)8	.(0)9	.(0)8	.(0)8	.(0)9
	Graus de Liberdade	213/25	56/7	156/17	77/9	135/15	49/5	163/19	83/10	129/14	86/10	99/12
	Valor Agregado (1%)	2.24	5.83	2.73	4.45	2.95	9.25	2.55	4.04	3.10	4.01	3.46

FONTES: YEARBOOK OF LABOUR STATISTICS 1970. Geneva, International Labour Office, 1971
OCDE. Labour force statistics 1958-1969. Paris, 1970.

NOTAS: G = $G_A + G_B + G_C$

(*) Significa teste aceito

(**) Significa teste perto de ser aceito

Tabela 2
Resultados da Análise de Regressão entre Dados de Empregos Terciário e Manufatureiro

PAÍSES	N.º de obs.	β	Erro Pad. est. de β	α	Erro Pad. est. de α	Coef. de Det.	Razão t Calc.	H ₀ : $\beta=0$; 5% t (.25) (n-2)
Austrália	10	1.45	.1458	-0.45	.1462	.9255	10.	rejeitado
Áustria	10	-0.64	.7585	1.64	.7587	.0621	.84	aceito
Bélgica	10	0.69	.7897	0.30	.7899	.0885	.87	aceito
Canadá	9	1.48	.1603	-0.48	.1607	.9242	9.	rejeitado
França	9	2.33	.5075	-1.33	.5077	.7519	4.6	rejeitado
Gabão	9	1.05	.4746	-0.05	.4798	.4137	2.2	aceito
Alemanha (Fed.)	10	0.73	.4506	0.22	.4507	.2482	1.7	aceito
Irlanda	10	0.65	.0472	0.34	.0472	.9600	14.	rejeitado
Japão	10	1.33	.0867	-0.03	.0871	.9469	12.	rejeitado
Quênia	6	0.36	.0837	0.63	.0850	.8293	4.	rejeitado
Coreia do Sul	7	0.48	.0388	0.51	.0390	.9693	13.	rejeitado
Malta	10	0.29	.0829	0.70	.0837	.6123	3.	rejeitado
Holanda	10	2.10	.9667	-1.10	.9539	.3722	2.2	aceito
Nova Zelândia	10	0.74	.0772	0.25	.0775	.9201	9.	rejeitado
Noruega	10	1.76	.1531	-0.76	.1532	.9434	11.	rejeitado
Panamá	6	0.48	.1228	0.51	.1257	.7988	4.	rejeitado
Filipinas	10	1.59	.1853	-0.59	.1861	.9029	9.	rejeitado
Portugal	10	0.97	.0918	0.02	.0919	.9341	11.	rejeitado
Porto Rico	10	0.88	.0426	0.11	.0431	.9816	21.	rejeitado
Ryukyu	10	0.57	.1308	0.42	.1326	.7061	3.	rejeitado
Síria	8	1.15	.2436	-0.15	.2443	.7803	5.	rejeitado
Espanha	10	1.26	.0437	-0.26	.0438	.9905	28.	rejeitado
Suécia	9	-1.54	.9667	2.54	.9668	.2685	1.6	aceito
Formosa	7	1.00	.2119	-0.005	.2139	.8184	5.	rejeitado
Reino Unido	10	0.86	.9462	0.13	.9463	.0951	.91	aceito
Est. Unidos	10	1.31	.0895	-0.31	.0898	.9544	15.	rejeitado

FONTES: Calculado a partir de dados brutos de:
YEARBOOK OF LABOUR STATISTICS 1970, Geneva, International Labour, Office, 1971.
OCDE, Labour force statistics 1958-1969, Paris, 1970.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — BAER, W & HERVÉ, M. Employment and industrialization in developing countries. *Quarterly Journal of Economics*, Cambridge, 80 (1): 88-107, Feb. 1966.
- 2 — GALENSON, W. Economic development and the sectoral expansion of employment. *International Labour Review*, Geneva, 87 (6): 505-19, Jan. 1963.
- 3 — & LEIBENSTEIN, H. Investment criteria, productivity and economic development. *Quarterly Journal of Economics*, Cambridge, 69: 43-475, Aug. 1955.
- 4 — GULLIKSEN, H. & WILKS, S. S. Regression tests for several samples. IN: ANDERSON, T. W. ed. *Collected Papers of S. S. Wilks*. New York, Wiley & Sons, 1967.

SUMMARY

The purpose of this document is to discuss the usefulness of a employment multiplier between two urban sectors: the manufacturer (M) and the tertiary (T), as it's suggested by Walter Galenson in his article "Economic Development and the Sectorial Expansion of Employment".

By relating the employment in (T) with the one in (M) to several countries, Galenson defends the thesis in which the employment growth in (T) depends essentially on production increase of (M).

Galenson analyses 1950,s data, published by the International Working Organization, concerning to 25 capitalist countries of several degrees of development. He suggests the existence of a stable relationship between the annual rates of percentual variations of employment in (M) and (T) and, on the basis of the stability of that relationship he estimates a linear regression **cross-a-section** by which to every 1% increase in the employment of (M) match to 0,60% increase of employment of (T).

SUMÁRIO

Pretende-se discutir neste documento a validade de um multiplicador de emprego, tal como é sugerido por Walter Galenson — entre dois setores urbanos: o manufatureiro (M) e o terciário (T) — no artigo "Economic Development and the Sectorial Expansion of Employment".

Relacionando o emprego em T com o emprego em M para diversos países, Galenson defende a tese de que o crescimento de emprego em T depende essencialmente do crescimento da produção de M.

Galenson analisa dados dos anos 50, publicados pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), para 25 países capitalistas de diferentes níveis de desenvolvimento. Sugere a existência de um relacionamento estável entre as medidas anuais das variações percentuais de emprego em M e em T e, baseado na estabilidade daquele relacionamento, calcula uma regressão linear **crosa-section** pela qual, a cada 1% de aumento no emprego de M, corresponde 0,6% de aumento no emprego de T.