

## O Paradoxo de Leontief no quadro das várias teorias do comércio internacional \*

Horácio Crespo Faustino\*\*

### Introdução

Os Estados Unidos considerados um país abundante em capital tinham, segundo os dados de 1947, as suas importações capital-intensivas relativamente às suas exportações. À luz da teoria de Heckscher-Ohlin era um resultado paradoxal.

Várias explicações foram adiantadas: umas no quadro do próprio modelo de Heckscher-Ohlin ( Leontief,1953,1956 , Baldwin ,1971,1979, e Leamer, 1980, entre outros): outras no quadro de teorias alternativas à teoria de Heckscher-Ohlin ( teoria neotecnológica e teoria da dinâmica da procura).

O objectivo deste artigo é o seguinte:(i) fazer o survey das várias explicações do paradoxo de Leontief;(ii) propor a nossa própria explicação do paradoxo tendo por base diferentes correntes teóricas - é o caso do modelo econométrico que propomos para testar a explicação do paradoxo no quadro da teoria neotecnológica e é o caso da explicação do paradoxo no quadro da teoria de especialização de Lafay ; (iii) apresentar o método de Leamer de uma forma que considerámos mais acessível .

A estrutura do artigo é a seguinte: *na primeira secção* apresentamos os resultados *paradoxais* de Leontief e as suas próprias explicações adiantadas em 1953 e 1956, bem como as primeiras explicações no quadro da teoria de Heckscher-Ohlin ( Tatemoto e Ichimura,1959, Baldwin,1971,1979, Harkness e Kyle,1975); a *segunda secção* é dedicada ao método de Leamer(1980) para resolver o paradoxo e às críticas que o próprio Leamer fez ao método de Leontief. Apresentamos, também, nesta secção:(i) a generalização do método de Leamer , feita por Aw(1983), para o caso da balança comercial não equilibrada; (ii)os resultados da aplicação do método de Leamer feito por Stern e Maskus(1981) no quadro da teoria neofactorial; (iii) as críticas de Brecher e Choudri (1982) ao método de Leamer; na *terceira secção* analisamos o paradoxo de Leontief no quadro da teoria neotecnológica e propomos um modelo econométrico para testar a hipótese explicativa dada por esta teoria; finalmente a *quarta secção* é dedicada à teoria da adaptação à dinâmica da procura mundial e interna como factor de especialização e explicação do paradoxo.

---

(\*) Este artigo baseia-se num trabalho, com o mesmo título, publicado pelo Centro de Estudos e Documentação Europeia como seu Documento de Trabalho Nº 1,em Março de 1990 .A parte relativa ao método de Leamer, beneficiou das conversas que tive com o Dr Rui Jorge de Sá, enquanto meu aluno de *Teoria do Comércio Internacional* do 8º Mestrado em Economia, ao qual agradeço. Os meus agradecimentos vão, também, para o meu colega e amigo, Drs João Dias e Pedro Valente pela leitura atenta que fizeram da versão inicial, bem como pelas críticas e sugestões. Este PDF corresponde ao artigo na sua versão original em A4. Por isso, o número de páginas e a respectiva numeração não correspondem aos da publicação na revista Estudos de Economia.

\*\*Assistente no Instituto Superior de Economia e Gestão e investigador do CEDE

## I- O paradoxo de Leontief

O quadro que sintetiza os resultados de Leontief (1953) e traduz o paradoxo é o seguinte <sup>1</sup>:

**Quadro I:** Quantidades de capital e de trabalho necessários por milhão de dólares de exportações e de substituição de importações nos Estados Unidos (composição média de 1947)

	Exportações	Substituição de Importações
Capital (em dólares, preços de 1947)	2 550 780	3 091 339
Trabalho (em homens-ano)	182 313	170 004

Em termos de intensidade capitalística (rácio K/L) temos um valor de 18, 184 para a substituição de importações e 13, 992 para as exportações o que dá um índice de 1, 30 : as importações são 30% mais capital-intensivas do que as exportações.

Leontief justificou o paradoxo considerando que a eficiência dos trabalhadores americanos era superior (tripla) à dos estrangeiros: era uma primeira abordagem ao conceito de capital humano e um retorno a Ricardo e às diferenças de produtividade devidas à habilidade dos trabalhadores. Leontief, no entanto, não apresenta as causas da diferença de eficiência.

Três anos mais tarde Leontief (1956) voltou a analisar o problema considerando que a estrutura dos coeficientes técnicos de 1947 se mantinha, mas considerando 192 indústrias e não 50 como anteriormente. Tal como no estudo anterior considerou que o nível de competitividade das importações não competitivas (produtos importados que não eram produzidos nos Estados Unidos como café, chá, juta e que não entravam no cálculo da média do valor

<sup>1</sup> W. Leontief, "Production Domestique et Commerce Internacional: Réexamen de la Position Capitalistique des États-Unis" in Lassudrie-Duchene (ed.) *Exchange International et Croissance*, 1972, p.116.

de substituição de importações) se mantinha inalterado. A conclusão foi a mesma e a explicação idêntica: melhor organização das empresas americanas, sem explicar o porquê dessa organização só aumentar a produtividade do trabalho e não a do capital ou mais a do primeiro que a do segundo.

A análise de Leontief foi conduzida numa perspectiva agregada, de um lado os Estados Unidos e do outro o resto do mundo, mas o próprio Leontief (p.399) deixou a pista para uma possível explicação do paradoxo ao inclinar-se para uma formulação bilateral das hipóteses a serem testadas.

Aproveitando a sugestão dada por Leontief, Tatemoto e Ichimura (1959) consideraram que o Japão era um dos mais importantes parceiros comerciais dos Estados Unidos e procederam a um estudo semelhante ao feito por Leontief. Os resultados a que chegaram estão sintetizados nos quadros 2 e 3.

**Quadro 2** : Quantidades de capital e de trabalho necessários por milhão de Yenes de exportação e de substituição de importações (média de 1951)

	Exportações	Substituição Importações	Intensidade Capitalística		índice $\alpha/\beta$
			Exp. ( $\alpha$ )	Imp. ( $\beta$ )	
Capital (em Yenes aos preços de 1951)	1 385 780	1 330 926	251,047	161,657	0,644
Trabalho (homens-ano)	5 520	8 233			

**Quadro 3** : Intensidade capitalística do Comércio Japão-Estados Unidos

	Exp. do Japão	Exp. dos E.U.	Intensidade Capitalística	
			Exp.Japão	Exp.E.U.
Capital (em Yenes 1951 e dólares 1947)	1 026 387	2 741 786	54,352	19,415
Trabalho (homens-ano)	18 883,9	141 216,9		

Procedendo a uma análise agregada - tipo Leontief - os autores encontravam um novo paradoxo: em média um milhão de Yenes de exportações japonesas incorporavam mais capital e menos trabalho do que um milhão de Yenes de produtos substitutivos de importações. O paradoxo residia no facto do Japão ser relativamente abundante em trabalho.

Seguindo a pista de Leontief os autores consideraram a hipótese do Japão devido ao seu desenvolvimento intermédio ter vantagens comparativas na exportação de produtos trabalho-intensivos para os países desenvolvidos e ter vantagens comparativas na exportação de produtos capital-intensivos para os países sub-desenvolvidos. Como em 1951 só 25% das exportações do Japão se destinavam aos países desenvolvidos não era surpreendente que o comércio revelasse um país abundante em capital : a análise considerava uma média e não distinguia os vários países de destino das exportações.

Por isso fizeram a análise bilateral em relação aos Estados Unidos o que lhes permitiu concluir por uma intensidade capitalística muito inferior à encontrada para o total das exportações do Japão : 54,35 contra 251,04. Por outro lado a intensidade capitalística das exportações dos Estados Unidos para o Japão dá um valor de 19,415 que é não só superior ao valor 13,992 da média das suas exportações globais como superior ao valor 18,184 da média das suas importações.

Ou seja, os dados pareciam indiciar à teoria que não só o comércio dos Estados Unidos e do Japão como o comércio de todos os países deviam ser analisados numa perspectiva bilateral e que essa seria a forma correcta de testar a lei da proporção dos factores de Heckscher-Ohlin.

No entanto - e contrariamente a esta suposição - Baldwin(1971) apresenta um exemplo com três países, em que o número de mercadorias é superior ao número de factores para demonstrar que na hipótese de igualização dos preços dos factores o teorema de Heckscher-Ohlin pode não se verificar bilateralmente: "Although the Heckscher - Ohlin proposition holds in a multilateral sense it does not hold bilateral" (p.144).

Como o conteúdo de factores das importações era calculado a partir das indústrias substitutivas de importações colocou-se o problema de incluir ou não na amostra as indústrias intensivas em recursos naturais, pois estas indústrias eram capital-intensivas nos Estados Unidos <sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup>) Também J. Vanek ( 1959, pp.153), explicou o paradoxo pela relação de complementaridade entre capital e terra: os sectores substitutivos das importações eram intensivos em terra e o melhoramento dos solos nos Estados Unidos requeriam a utilização intensiva de capital.

Baldwin (1971) utilizou a matriz input-output de 1958 e os dados do comércio de 1962. Fez uma análise considerando primeiro todas as indústrias e depois excluiu as indústrias de recursos naturais. Concluiu pela existência do paradoxo em 1962, embora com a exclusão das indústrias intensivas em recursos naturais ele quase desaparecesse: a intensidade capitalística das importações que era 25,1% superior à das exportações que passa para um valor de 3,9%. Os resultados de Baldwin estão sintetizados no quadro 4.

**Quadro 4** :Necessidades em factores (directa e indirectamente) por milhão de dólares de exportações e substituição de importações dos Estados Unidos, em 1962.

	Exp.	Substituição de Imp.	Intensidade Exp.( $\alpha$ )	Capitalística Imp.( $\beta$ )	Índice $\alpha/\beta$
<b>Capital</b>					
Todas as indust.	1 876 000	2 132 000	14 320,6	17 915,966	1,251
Excl.as ind. rec. nat.	1 223 000	1 259 000	11 429,907	11 877,358	1,0391
<b>Trabalho (homens ano)</b>					
Todas as indust.	131	119	-	-	-
Excl.as ind.rec.nat.	107	106	-	-	-

Para Baldwin (p.135) a única forma de eliminar o paradoxo seria adicionar o capital humano - medido pelos custos de educação - ao capital físico e excluir as indústrias de recursos naturais.

Em 1979, Baldwin utilizou uma matriz input-output de 1963 e os valores de exportações e importações dos Estados Unidos de 1969, expressos em preços de 1958.

Utilizando todas as indústrias, o *paradoxo de Leontief subsistia*, embora o valor tivesse passado de 1,25 para 1,06 - os produtos substitutivos das importações eram 6% mais capital-intensivos do que os produtos de exportação. *Excluindo as indústrias de recursos naturais*<sup>3</sup> esse valor passava para 0,91 o que era consistente com a teoria de Heckscher-Ohlin : *eliminava-se o paradoxo* .

Baldwin fez a análise para vários países e concluiu-se que o *paradoxo de Leontief não é um fenómeno exclusivo dos Estados Unidos* : o paradoxo seria um lugar comum.

<sup>3</sup> Segundo Baldwin incluem-se nestas indústrias: a agricultura, indústrias extractivas, de tabaco e de produtos de lã e de madeira, de refinação de petróleo e de materiais não ferrosos.

No entanto a polémica não tinha acabado. Em 1971 Baldwin fez o teste ao teorema de Heckscher-Ohlin utilizando não só o modelo *input-output* como o método de regressão *cross-section* (além da variável explicativa K/L, considerou também a variável "proporção de engenheiros e cientistas em cada indústria", dividiu o trabalho em tantas variáveis quanto os níveis de qualificação e ainda as variáveis, "economias de escala", "índice de concentração" e "índice de sindicalização").

Harkness e Kyle (1975) utilizaram os mesmos dados de Baldwin (1971) e praticamente as mesmas variáveis explicativas ( K/L, proporção de cientistas e engenheiros e quatro níveis de qualificação dos trabalhadores). Dividiram também, as indústrias em dois grupos: as intensivas em recursos naturais e as outras. A diferença fundamental estava na variável endógena ou explicada que representava a vantagem comparativa: em Baldwin eram as exportações líquidas (de acordo com a versão conteúdo de factores expressa pelo modelo de Vanek) e em Harkness e Kyle era uma variável *dummy* que assumia o valor um se a indústria era exportadora líquida e zero se era importadora líquida. A utilização da variável *dummy* baseava-se no facto de no modelo com maior número de bens do que factores não ser possível calcular o vector das exportações líquidas - a matriz A dos coeficientes técnicos não é invertível. Harkness e Kyle escolheram o modelo logit<sup>4</sup> e estimaram os parâmetros pelo método da máxima verosimilhança. Como os coeficientes de regressão não podem ser considerados como derivadas parciais, interessa-nos sobretudo o sinal dos coeficientes de regressão<sup>5</sup> O sinal indica-nos o efeito ( positivo ou negativo) da intensidade factorial sobre a probabilidade da indústria ser exportadora ou importadora líquida do seu produto.

Como para as indústrias não ricardianas ( não intensivas em recursos naturais) os sinais das variáveis K/L e " proporção de cientistas e engenheiros" eram positivos, concluíram pela abundância dos Estados Unidos em Capital Físico e em Trabalho Qualificado : contrariamente à conclusão de Baldwin *não se verificava o paradoxo de Leontief em 1962*. Para as indústrias de recursos naturais as variáveis explicativas revelaram-se estatisticamente não significativas.

O método utilizado por Baldwin e por Harkness e Kyle consistiu em inferir a abundância de factores do país a partir dos sinais dos coeficientes de regressão. Como Leamer e Bowen(1981) demonstram, excepto no modelo de base essa inferência não é correcta. Dito mais correctamente, essa inferência necessita de ser testada<sup>6</sup> Logo, por este lado, a questão da existência ou não do paradoxo não estava resolvida.

---

<sup>4</sup> Segundo Intriligator(1978,p175), o nome "logit" é baseado na curva logística utilizada no estudo do crescimento das populações que tem a forma de um S e cuja expressão analítica é da forma  $Y(x) = a / (1 + be^{-cx})$ , em que a, b e c são constantes. Ver, também Amemiya(1981). Na p. 1486, Amemiya apresenta o modelo logit na forma  $F(w) = e^w / (1 + e^w)$ .

<sup>5</sup> Segundo Fomby et. al. (1984,p.351), "...The estimated coefficients do not determine the change in the probability of the event E occurring given a one unit change in a explanation variable. Rather those partial derivatives are  $\delta P_i / \delta x_{ij} = f(x'_{ij} B_j)$ , where f(.) is the appropriate probability density function. Thus, while the sign of the coefficient does indicate the direction of the change, the magnitude depends upon  $f(x'_{ij} B_j)$ "

<sup>6</sup> Sobre esta questão ver Faustino(1990).

Por outro lado, a conclusão de Baldwin(1979) - o paradoxo era um lugar comum - baseava-se no método de Leontief que Leamer(1980) pôs em causa.

## 2- O método de Leamer para resolver o paradoxo

Segundo Leamer(1980) o método de Leontief para inferir a abundância relativa de factores de um país só seria correcto num modelo com mais de dois bens se o país fosse um exportador líquido dos serviços de um dos factores e um importador líquido dos serviços do outro factor.

Ou seja, para Leontief se  $(K/L)_x > (K/L)_m$ , em que X e M são as exportações e importações respectivamente, então o país é relativamente abundante em Capital. Ora, segundo Leamer, isso só é verdade se tivermos,  $K_x - K_m > 0 > L_x - L_m$ , ou seja, há uma exportação líquida dos serviços do Capital (K) e uma importação líquida dos serviços do Trabalho (L).

Ora, segundo os dados utilizados pelo próprio Leontief, os Estados Unidos eram exportadores líquidos dos serviços de ambos os factores.

### O método de Leamer

O método de Leamer baseia-se no modelo de Vanek (Cf.Faustino,1989a)  
Partindo do modelo de Vanek, ou seja,

$$(1) AT_i = E_i - s_i E_w$$

em que A é a matriz m por n dos coeficientes técnicos do país ( por hipótese, é igual para todos os países),  $T_i$  é o vector n por 1 das exportações líquidas do país i,  $E_i$  é o vector n por 1 da dotação em factores do país i,  $E_w = \sum E_i$  e  $s_i$  é um parâmetro que nos dá a relação entre o consumo nacional e o consumo mundial,

temos, se considerarmos só dois factores, Capital (K) e Trabalho (L):

$$(2) K_x - K_m = K_i - s_i K_w$$

$$(3) L_x - L_m = L_i - s_i L_w$$

em que  $K_x$  e  $K_m$  representam o capital incorporado nas exportações e importações, respectivamente, e  $L_x$ ,  $L_m$  o trabalho incorporado nas exportações e importações.<sup>7</sup>

Se fizermos  $K_T = K_x - K_m$  e  $L_T = L_x - L_m$  vem,

$$(2') K_T = K_i - s_i K_w$$

$$(3') L_T = L_i - s_i L_w$$

---

<sup>7</sup> Note-se que a equação (1) - e logo,também, (2) e (3), - diz-nos que o conteúdo de factores das exportações líquidas é igual ao excesso de oferta de factores.

A partir de (2') e (3') temos ,

$$(4) (K_w / L_w) = (K_i - K_T) / (L_i - L_T)$$

Se partirmos da hipótese que o país  $i$  é abundante em Capital, ou seja,

$$(5) (K_i / L_i) > (K_w / L_w)$$

temos, considerando (4) e (5),

$$(6) (K_i/L_i) > (K_w/L_w) \Leftrightarrow (K_i/L_i) > (K_i-K_T)/(L_i-L_T)$$

Atendendo a que ,por hipótese do modelo de Vanek, a produção ( $Q$ ) se esgota no consumo ( $C$ ) e na exportação, ou seja  $T_i = Q_i - C_i$  ; logo  $C_i = Q_i - T_i$  ; logo,  $K_c = K_i - K_T$  e  $L_c = L_i - L_T$  ( ou seja, O capital incorporado nos bens de consumo,  $K_c$  , é igual ao capital incorporado na produção,  $K_i$ , menos o capital incorporado nas exportações líquidas,  $K_T$ ),temos:

$$(6') (K_i/L_i) > (K_w/L_w) \Leftrightarrow (K_i/L_i) > K_c/L_c$$

A partir de (6) temos quatro hipóteses, tantas quantas as combinações entre os sinais (positivos ou negativos) de  $K_T$  e  $L_T$ <sup>8</sup>

**Primeira Hipótese:**  $K_T > 0$  ,  $L_T > 0$

Desenvolvendo (6), temos,

$$K_i(L_i - L_T) > L_i(K_i - K_T)$$

ou

$$- K_i L_T > - L_i K_T$$

ou,

$$(7) (K_i/L_i) < (K_T/L_T)$$

Se conjugarmos (5) com (6') e (7) temos,

$$(8) \text{ Se } (K_i/L_i) > (K_w/L_w) \text{ e se } K_T > 0, L_T > 0 \text{ então } (K_T/L_T) > (K_i/L_i) > (K_c/L_c)$$

---

<sup>8</sup> Tendo em conta que  $K_T = K_x - K_M$  e  $L_T = L_x - L_M$  , podemos ter: (i)  $K_T > 0$  ,  $L_T > 0$ ; (ii)  $K_T < 0$  ,  $L_T < 0$ ; (iii)  $K_T > 0$  ,  $L_T < 0$ ; (iv)  $K_T < 0$  ,  $L_T > 0$

*É o primeiro critério de Leamer para inferir a abundância relativa de factores a partir do comércio: se um país é relativamente abundante em Capital e é um exportador líquido dos serviços de ambos os factores, então o comércio é mais capital-intensivo do que a produção e do que o consumo desse país e, por sua vez, os bens produzidos são mais capital-intensivos que os bens consumidos nesse país .*

**Segunda Hipótese:**  $K_T < 0$  ,  $L_T < 0$

Desenvolvendo (6), temos,

$$K_i L_T > L_i K_T$$

ou,

$$(9) \quad (K_i/L_i) > (K_T/L_T)$$

Falta-nos saber se  $(K_T/L_T) > < (K_c/L_c)$ .

A partir de  $K_i L_T > L_i K_T$  e tendo em conta que  $K_i = K_c + K_T$  e  $L_i = L_c + L_T$ , chegamos a  $(K_c/L_c) > (K_T/L_T)$ .

Se conjugarmos agora (5), (6') e (9) temos,

$$(10) \quad \text{Se } (K_i/L_i) > (K_w/L_w) \text{ e se } K_T < 0, L_T < 0 \text{ então } (K_T/L_T) < (K_c/L_c) < (K_i/L_i)$$

*É o segundo critério de Leamer para inferir a abundância relativa de factores a partir do comércio.*

**Terceira Hipótese:**  $K_T > 0$  ,  $L_T < 0$

A partir de (6), chegamos a

$$K_i L_T > -L_i K_T$$

o que é sempre verdadeiro: o país relativamente abundante em Capital é um exportador líquido dos serviços desse factor, sendo um importador líquido dos serviços do Trabalho.

**Quarta Hipótese:**  $K_T < 0$  ,  $L_T > 0$

A partir de (6), temos,

$$-K_i L_T > L_i K_T$$

o que é falso.

Note-se que se a hipótese de partida em (5) fosse o país ser abundante em Trabalho, ou seja,  $(K_i/L_i) < (K_w/L_w)$ , teríamos em (6)  $K_i/L_i < (K_i - K_T)/(L_i - L_T)$  e chegaríamos a  $-K_i L_T < L_i K_T$ .

Assim, *conjugando a terceira e a quarta hipótese*, chegamos a,

(11) Se  $(K_i / L_i) > (K_w/L_w)$ , então  $K_T > 0$ ,  $L_T < 0$  ;

Se  $(K_i / L_i) < (K_w/L_w)$ , então  $K_T < 0$ ,  $L_T > 0$ .

É o terceiro critério de Leamer: tendo em conta (5), podemos sempre afirmar que *quando um país é exportador líquido dos serviços de um factor e importador líquido dos serviços do outro factor, o factor exportado em termos líquidos é sempre o factor relativamente abundante*. Neste caso os critérios de Leamer e de Leontief coincidem.

Com a aplicação do seu método Leamer concluiu pela não existência do paradoxo.

## 2.1- A generalização do método de Leamer para o caso de desequilíbrio na balança comercial

Uma das hipóteses do modelo de Vanek é a de equilíbrio da balança comercial.

No entanto, conforme se demonstra a seguir, o teorema de Heckscher-Ohlin-Vanek continua a verificar-se na condição do *deficit* ou *superavit* se manter dentro de certos limites.

A partir da relação  $AT_i = E_i - s_i E_w$  se considerarmos quaisquer dois factores  $r$  e  $p$  chegamos à seguinte condição de abundância factorial<sup>9</sup>

$$(12) \quad E_i^r / E_w^r > s_i > E_i^p / E_w^p$$

ou seja, o país é relativamente abundante no factor  $r$  e relativamente escasso no factor  $p$ .

Considerando, para melhor compreensão, os factores Capital e Trabalho, temos para o caso do país abundante em Capital:

$$(12') \quad L_i / L_w < s_i < K_i / K_w$$

Demonstra-se que  $s_i$  é uma média ponderada de  $L_i / L_w$  e de  $K_i / K_w$ <sup>(1)</sup>

Na hipótese de comércio equilibrado temos que  $s_i = Y_i / Y_w$ . Na hipótese de desequilíbrio na balança comercial, temos  $s_i = (Y_i - B_i) / Y_w$ , em que  $B_i$  nos dá o saldo da balança comercial.

<sup>9</sup> Ver Faustino(1989c)

Substituindo na expressão (12')  $s_i$  pelo seu valor, na situação de comércio desequilibrado, chegamos a,

$$(13) \quad 1 - (Y_w L_i / Y_i L_w) > B_i / Y_i > 1 - (Y_w K_i) / (Y_i K_w)$$

Daí a conclusão de  $A_w$  "... when there is a large trade surplus one might find a labor- rich country's exports to be more capital intensive than its imports. Conversely, with a large trade surplus one might also find the exports of a capital-rich country to be more labor intensive than its imports"(p.737). Ou seja, quando o saldo da balança comercial em percentagem do rendimento nacional ( $B_i / Y_i$ ) é suficientemente grande pode não se verificar o teorema de HO e suceder o paradoxo.

No entanto, ao tirar *esta conclusão*  $A_w$  *está já fora do quadro da teoria de Heckscher-Ohlin* pois, teoricamente, o *deficit* ou *superavit* da balança comercial varia sempre dentro do intervalo definido em (13). Ou seja, é sempre suficientemente pequeno . Pelo menos, não sabemos se os dados de 1947 respeitavam ou não a relação (13).  $A_w$  não sentiu essa necessidade, porque não apresentou analiticamente a justificação para a hipótese de comércio desequilibrado.

## 2.2- A aplicação do método de Leamer no quadro da teoria neofactorial :o paradoxo de Leontief continua <sup>10</sup>

Stern e Maskus(1981) aplicaram o método de Leamer mas consideraram três factores de produção : Capital Físico, Trabalho e Capital Humano (H). Os seus resultados foram os seguintes,para 1958 e 1972:

- Em 1958 os Estados Unidos eram exportadores líquidos dos três factores,ou seja,  $K_X - K_M > 0$  ,  $L_X - L_M > 0$  ,  $H_X - H_M > 0$  . Temos a primeira hipótese de Leamer e, logo, aplica-se o primeiro critério de Leamer. Stern e Maskus obtiveram:

$$(K_X - K_M) / (L_X - L_M) < (K_c / L_c) ,$$

$$(H_X - H_M) / (K_X - K_M) > (H_c / K_c) ,$$

$$(H_X - H_M) / (L_X - L_M) > (H_c / L_c)$$

Assim, os Estados Unidos eram abundantes em Trabalho relativamente ao Capital - *continuava a verificar-se o paradoxo* - e eram abundantes em Capital Humano relativamente ao Capital Físico e relativamente ao Trabalho;

---

<sup>10</sup> A teoria neofactorial não põe em causa , no essencial, a teoria de Heckscher-Ohlin-Samuelson. Somente flexibiliza a hipótese de homogeneidade dos factores produtivos ao considerar como terceiro factor o Capital Humano ( o Trabalho deixava de ser um factor homogéneo).

- Em 1972 os Estados Unidos eram importadores líquidos dos três factores. Temos a segunda hipótese de Leamer e segundo critério de Leamer para inferir a abundância relativa de factores a partir dos dados do comércio. Stern e Maskus obtiveram:

$$(K_X - K_M)/(L_X - L_M) < (K_C/L_C) ,$$

e

$$(H_X - H_M)/(K_X - K_M) < (H_C/K_C) ,$$

$$(H_X - H_M)/(L_X - L_M) < (H_C/L_C)$$

Assim, em 1972, os Estados Unidos são abundantes em Capital Físico relativamente ao Trabalho - *não se verificava o paradoxo de Leontief* . São também abundantes em Capital Físico relativamente ao Capital Humano - alterou-se a situação em relação a 1958. Mantinha-se a situação da abundância do Capital Humano relativamente ao Trabalho.

### 2.3 - A crítica de Brecher e Choudri ao método de Leamer

Brecher e Choudri(1982) consideram que há uma *contradição nos termos* no método de Leamer.

Assim a partir do modelo de Vanek ,  $AT_i = E_i - s_i E_w$  , se considerarmos a hipótese de comércio equilibrado temos que  $s_i = C_i / C_w$  (Cf., Faustino 1989a) . Se substituirmos  $s_i$  pelo seu valor chega-se à condição

$$(12) AT_i > 0 \Leftrightarrow (C_i / E_i) < (C_w / E_w)$$

ou, em termos dos factores K e L,

$$(12') (K_X - K_M) > 0 \Leftrightarrow (C_i / K_i) < (C_w / K_w) ,$$

$$(12'') (L_X - L_M) > 0 \Leftrightarrow (C_i / L_i) < (C_w / L_w)$$

Ora, utilizando os mesmos dados utilizados por Leontief e por Leamer, Brecher e Choudri concluíram que  $(C_i / L_i) > (C_w / L_w)$ , ou seja , os Estados Unidos eram um importador líquido dos serviços do Trabalho e não um exportador líquido como pensava Leamer.

Assim a conclusão de Leamer - que eliminava o paradoxo - partia de uma premissa errada e, nesse sentido, Leamer só podia concluir que *o paradoxo permanecia de pé*.

### 3- O paradoxo de Leontief no quadro da teoria neotecnológica <sup>11</sup>

Hirsch(1975) efectuou uma distinção entre bens ricardianos, bens Heckscher-Ohlin ( ou Heckscher-Ohlin-Samuelson) e bens ciclo do produto.

Os bens ricardianos são caracterizados pela importância dos recursos naturais na sua produção. As vantagens comparativas nestes bens são determinadas pela dotação dos países nesses recursos naturais e alteram-se ao longo do tempo quando novas fontes de oferta destes recursos surgem ou quando a sua procura se altera. Como, em geral, as fontes de produtos minerais e agrícolas se situam nos países em vias de desenvolvimento é de esperar a sua especialização neste tipo de produtos.

Os bens H-O incluem os produtos industriais, caracterizados pela utilização na sua produção de uma tecnologia estandardizada : a função de produção é idêntica para o mesmo bem em todos os países e a tecnologia é conhecida e igualmente disponível para todos os países. Além disso, considera-se : que não há economias de escala; que a produtividade marginal

de cada factor depende só da proporção em que os factores são combinados( logo não depende da dotação a nível nacional com nos bens ricardianos); que quaisquer que sejam os preços relativos dos factores um bem é sempre capital-intensivo relativamente a outro bem sempre trabalho-intensivo(ou seja, não se verifica o fenómeno da reversibilidade das técnicas). A vantagem comparativa nestes bens reside somente na diferente dotação relativa em factores dos países e na diferente proporção em que os factores são utilizados na produção. Como exemplo destes bens apontam-se os produtos têxteis e os materiais de construção.

Os bens ciclo do produto utilizam na sua produção a tecnologia moderna resultante de recentes inovações ou de investigação e desenvolvimento. Considera-se que a tecnologia não é estável nem está igualmente disponível para todos os países : o pessoal altamente qualificado

para as tarefas de I &D é escasso e há direitos de patente e outras cláusulas que beneficiam os países de origem das inovações. Segundo Vernon(1966), no ciclo da sua vida o produto passa por três fases: produto novo, produto maduro e produto estandardizado <sup>12</sup>. Na primeira fase da vida do produto os custos de produção não são relevantes porque a empresa detém um monopólio temporário conferido pela inovação e pode impor o preço. As necessidades em capital humano são elevadas ao passo que as necessidades em capital físico são ainda pequenas : os produtos ciclo do produto novos são intensivos em capital humano.

O *paradoxo de Leontief* é explicado (resolvido) pela teoria neotecnológica nestes termos: (i) os produtos novos necessitam para serem lançados no mercado de certas condições - elasticidade-preço da procura

baixa, elasticidade-rendimento da procura elevada, facilidade de comunicação entre produtor e consumidor, conhecimento das intenções da concorrência - que só os países altamente industrializados podem proporcionar ;(ii) como os produtos ciclo do produto

---

<sup>11</sup>Sobre a teoria neotecnológica ver Faustino(1989b)

<sup>12</sup> Como os produtos maduros já são relativamente estandardizados, Hirsch(1975) faz só a distinção entre produtos novos e produtos maduros.

Novos são intensivos em trabalho altamente qualificado, os custos salariais ocupam nesses produtos a maior parte do valor acrescentado;(iii) quando o produto chega à fase de standardização ele necessita essencialmente de capital físico e trabalho não qualificado e por isso os países desenvolvidos deslocam estas indústrias para os novos países industrializados( se esses produtos standardizados são intensivos em capital físico) ou para os países em vias de desenvolvimento ( se esses produtos standardizados são intensivos em trabalho não qualificado) (iv) decorre de (i) e (ii) que os Estados Unidos tinham vantagens comparativas ( ou melhor, vantagens tecnológicas) nos produtos novos intensivos em trabalho qualificado e, por isso, as exportações dos Estados Unidos serem intensivas em trabalho; (v) decorre de (iii) que na fase da standardização os Estados Unidos importarão esses produtos dos novos países industrializados e, nessa altura , esses produtos são intensivos em capital físico.

### **3.1- Modelo econométrico para testar a explicação do paradoxo de Leontief dada pela teoria neotecnológica <sup>13</sup>**

Na sua análise dinâmica para explicar as alterações do padrão de especialização com base na teoria do ciclo do produto, Forstner(1984) considerou três grupos de sectores :

- o grupo P: sectores em que a vantagem comparativa está geralmente associada a um alto nível de desenvolvimento industrial ;
- o grupo N: sectores em que a vantagem comparativa não está associada ao nível de desenvolvimento industrial ;
- o grupo Z: sectores cuja vantagem comparativa é neutral em relação ao nível de industrialização.

Para efectuar esta divisão, Forstner utilizou o índice de vantagens comparativas reveladas (VCR) de Balassa para traduzir a performance na exportação e o valor acrescentado per capita como *proxy* do grau de industrialização. Por outro lado, Forstner considerou que a alteração do sinal do coeficiente de correlação entre o índice de VCR e o valor acrescentado per capita corresponde a um processo dinâmico de alteração das vantagens comparativas que se inicia com a transição de sectores do grupo P para o grupo Z. A passagem de Z para N é a última alteração do padrão das vantagens comparativas. Para explicar cada alteração verificada no padrão das vantagens comparativas Forstner utiliza um modelo logit : a variável dependente é uma variável dummy que assume o valor 1 se uma indústria se transfere de grupo ( do grupo P para o grupo Z,na primeira alteração, ou do grupo Z para o grupo N, na última alteração) e o valor zero, no caso contrário.As variáveis explicativas são as seguintes: a idade do

---

<sup>13</sup> O modelo que vamos especificar baseia-se na análise dinâmica de Forstner(1984) adaptada ao fim que tínhamos em vista.

produto, a intensidade em capital humano e a diferenciação do produto.

Seguindo o método de Forstner(1984) *dividimos os produtos industriais em três grupos* :

- Grupo A: indústrias em que a vantagem comparativa (medida pelas exportações líquidas) está positivamente correlacionada com o valor acrescentado per capita em cada indústria (considera-se o valor acrescentado per capita uma medida do desenvolvimento industrial). Estas indústrias são consideradas típicas dos países altamente industrializados;

-Grupo B: indústrias cuja vantagem comparativa é neutral relativamente ao nível de industrialização. O coeficiente de correlação entre a vantagem comparativa e o valor acrescentado per capita não é significativamente diferente de zero. Consideramos que estas indústrias ocupam uma posição intermédia e que por isso são as indústrias que se deslocam para os novos países industrializados;

-Grupo C: indústrias em que o coeficiente de correlação entre a vantagem comparativa e o valor acrescentado per capita é negativo. São as indústrias que se deslocam para os países em vias de desenvolvimento.

*Períodos de tempo* para cálculo dos coeficientes de correlação: escolhemos dois períodos de três anos cada. O espaço de tempo entre os dois períodos depende do ciclo de vida médio dos produtos considerados, ou seja, a idade média de amadurecimento dos produtos. A questão essencial está, pois, no cálculo da idade média da vida dos produtos.

Quanto às *equações de regressão*. Temos duas regressões, correspondentes a duas situações: (i) a passagem das indústrias do grupo A para o grupo B, traduzida pela alteração do coeficiente de correlação de positivo para zero. Estas indústrias tinham atingido a fase de standardização, eram capital-intensivas e encontravam-se em condições de deslocação para os Novos Países Industrializados (NPI); (ii) a passagem das indústrias do grupo B para o grupo C traduzida pela alteração do coeficiente de zero para um valor negativo. Estas indústrias tinham atingido a fase da standardização, eram caracterizadas por serem trabalho-intensivas e estavam em condições de deslocação para os países em vias de desenvolvimento.

*Variável dependente* (Y). Nas duas equações a variável dependente é uma variável dummy. Assume o valor 1 se uma indústria se transfere de grupo (do grupo A para o grupo B na primeira regressão ou do grupo B para o grupo C na segunda regressão) e o valor zero no caso contrário;

*Variáveis independentes*<sup>14</sup> : intensidade em capital físico (K/L); intensidade em capital humano (H/L); idade do produto (IP).

Assim temos:

---

<sup>14</sup> V. novamente Faustino(1989b) sobre as especificações alternativas do modelo neotecnológico e definições das variáveis.

$$Y_i = a_0 + a_1 (K/L)_i + a_2 (H/L)_i + a_3 IP_i$$

*Sinais esperados para os coeficientes de regressão :*

- Na primeira regressão: espera-se um  *sinal positivo*  para  $a_1$  (reflectindo o efeito positivo do capital físico sobre as vantagens comparativas e a necessidade de transferência destas indústrias para os NPI), um  *sinal positivo*  para  $a_3$  (reflectindo que este grupo de produtos é relativamente novo e que as inovações tecnológicas recentes continuam a ter um impacto positivo sobre as vantagens comparativas). Quanto à variável H/L espera-se que  $a_2$  assuma um  *qualquer valor* <sup>15</sup> (reflectindo assim que o impacto positivo do capital humano no início da vida do produto cede o passo ao impacto positivo do capital físico quando o produto alcança a sua primeira fase de standardização);
- Na segunda regressão : espera-se um  *sinal negativo*  para  $a_1$  (reflectindo que estas indústrias são intensivas em trabalho não qualificado e se devem deslocar para os países em vias de desenvolvimento), um  *sinal negativo*  para  $a_2$  ( reflectindo que estas indústrias deixaram de ser intensivas em capital humano e se devem deslocar para outros países), um  *sinal positivo*  para  $a_3$  .

#### **4- A teoria da adaptação à dinâmica da procura mundial e interna como factor de especialização e explicação do paradoxo de Leontief.**

Segundo Lafay(1976) um país deve exportar produtos cuja procura mundial cresce a taxas crescentes e importar produtos cuja procura mundial cresce a taxas decrescentes ou mesmo diminui. Lafay faz ainda a distinção entre competitividade global - competitividade global ,a nível do conjunto da economia, e relacionada com o nível geral de preços e com a política monetária e orçamental - e competitividade estrutural - competitividade ligada à adaptação da estrutura produtiva à evolução da procura mundial.

Esta competitividade estrutural pressupõe uma estratégia de especialização que aproveite os segmentos (  *créneaux*  ) mais favoráveis em termos de evolução da procura mundial. Desta forma o país cria polos de competitividade ao longo da cadeia produtiva.

Esta estratégia de especialização aponta claramente para o reforço do comércio intrasectorial e pressupõe ou que o país é um país aberto ao exterior e cujo crescimento é suportado pelas exportações ( é o caso do nosso país) ou que a procura interna se adapta à procura mundial e, neste caso, não há contradição entre reestruturação produtiva interna e dinâmica

da procura mundial.

---

<sup>15</sup> Como o capital humano é cada vez menos necessário à medida que o produto amadurece é mais provável um valor não significativamente diferente de zero ou mesmo um valor negativo.

Lafay(1978) considera *três restrições* que devem ser levadas em conta pela estratégia de especialização:

(i) a restrição externa, ou restrição da Balança de Pagamentos: um país com poucos recursos naturais deve ter em conta a elasticidade da procura de exportações (tentar elevá-la) e a elasticidade da procura de importações (tentar diminuí-la);

(ii) a restrição imposta pelas perspectivas da procura mundial e nacional: é preciso efectuar estudos de mercado e melhorar as condições de comercialização e informação;

(iii) a restrição que respeita às condições da oferta : os países inovadores em termos tecnológicos podem impor normas de produção aos outros países.

Atendendo a estas restrições , o objectivo principal da estratégia de Lafay consiste no desenvolvimento dos sectores de bens de equipamento directamente produtivos e que permitam alcançar os níveis tecnológicos dos países desenvolvidos .

Como *a especialização se reflecte no saldo da balança comercial* , o indicador de especialização considerado por Lafay(1976) considera o peso das exportações e importações no mercado interno e a sua evolução . Assim temos:

$$d = Q/D$$

em que Q é a produção,  $D=Q+M-X$  é o consumo aparente, X são as exportações e M as importações.

Dando outra forma ao indicador chegamos a :

$$d = 1 + x - m$$

com  $x=X/D$  e  $m=M/D$

Segundo Lafay(1979) a *especialização inter-sectorial* é dada por d ( logo é função de x-m ) e a *especialização intra-sectorial* é dada pelo menor dos valores de x e m.<sup>16</sup>

Temos as seguintes três hipóteses para a evolução do indicador d e dentro de cada hipótese podemos ainda considerar duas situações - a de *superavit* e a de *deficit* :

(i) constância de d;

(i<sub>1</sub>) com *superavit* da balança comercial (  $X-M >0$  ) ,

(i<sub>2</sub>) com *déficit* da balança comercial (  $X-M <0$  ),

(ii) aumento de d;

(ii<sub>1</sub>) através do aumento do *superavit* da balança comercial,

(ii<sub>2</sub>) através da diminuição do *déficit* da balança comercial,

(iii) diminuição de d;

---

<sup>16</sup> A questão da varável utilizada para medir o grau de especialização inter-sectorial ou de especialização intrasectorial não é uma questão simples e pacífica. Sobre esta questão ver Faustino(1991). O mesmo dse diga a propósito dos conceitos de comércio intersectorial , comércio intrasectorial, especialização inter-sectorial e especialização intra-sectorial. Sobre esta matéria ver Greenaway e Milner(1986).

- (iii<sub>1</sub>) através da diminuição do *superavit*,
- (iii<sub>2</sub>) através do aumento do *déficit*.

#### **4.1-Relação entre a evolução da especialização traduzida pela evolução de $d$ e a explicação do paradoxo de Leontief.<sup>17</sup>**

Supunhamos que os Estados Unidos nos anos quarenta e seguintes seguiu a seguinte estratégia de especialização : aumento da produção e exportação de produtos cuja procura interna e mundial<sup>18</sup> é crescente ( hipótese ii) , diminuição da produção e exportação de produtos cuja procura mundial é regressiva ( hipótese iii) e manutenção da produção e exportação dos produtos cuja procura mundial é estável ( hipótese i<sub>1</sub>).

Então podemos considerar que os Estados Unidos tinham já abandonado a produção e exportação de alguns produtos capital-intensivos(hipótese iii) que passavam a importar; que mantinham a produção e exportação de alguns produtos trabalho-intensivos por terem superavit nesses produtos ,conforme a hipótese i<sub>1</sub>( note-se que isso não contraria o teorema de HO, pois fora do modelo de base e do modelo com  $n$  bens e 2 factores com hipótese de não igualização do preço dos factores, o país não exporta todos os bens em que detém vantagens comparativas); e que havia uma forte preferência dos consumidores pelos produtos de procura progressiva intensivos em capital ( os consumidores dos Estados Unidos substituem alguns produtos importados trabalho-intensivos por produção interna,capital-intensiva( logo algumas das indústrias substitutivas de importações seriam capital-intensivas). Assim, podemos explicar o paradoxo combinando a análise de especialização dinâmica de Lafay com a teoria de HO desde que se altere a hipótese de preferências idênticas e homotéticas do modelo de HO<sup>19</sup>

### **5-Conclusões**

Actualmente, a conclusão de Baldwin segundo a qual o paradoxo de Leontief era um lugar comum ,ou seja,não era um fenómeno circunscrito aos Estados Unidos , pode ,também, ser utilizada noutro sentido: é um lugar comum dizer-se que o paradoxo

---

<sup>17</sup> Lafay não adianta qualquer explicação para o paradoxo a partir da sua análise da dinâmica de especialização.

<sup>18</sup> Note-se que:quer consideremos que a procura interna se adapta à procura mundial(posição de Lafay); quer consideremos que é a procura interna que desempenha um papel determinante( posição de Malaussena de Perno 1975), o papel desempenhado pelo mercado interno de um país desenvolvido como os Estados Unidos é sempre uma forte determinante da especialização neste tipo de análise.

<sup>19</sup> Valavanis-Vail (1954) explicou o paradoxo de Leontief pondo, também, em causa a hipótese relativa às condições da procura. Assim, em vez de considerar que os consumidores têm preferências idênticas e homotéticas, considerou que o mapa de indiferença em cada país reflecte uma forte preferência pelo bem onde reside a vantagem comparativa. Quando há a abertura ao comércio cada país substitui parte das suas importações por produção doméstica.

aparece e desaparece consoante as teorias explicativas utilizadas . Mesmo dentro da mesma teoria ele é confirmado e/ou negado consoante se utilizem métodos diferentes . É o que se passa quando o paradoxo é confirmado pela teoria neofactorial aplicando o método de Leamer e negado quando se utiliza a mesma teoria e o método de Brecher e Choudri. É ,também, um lugar comum dizer-se que os testes empíricos não põem em causa a validade científica de uma teoria. Quanto muito mostram a sua maior ou menor aderência à realidade e a sua maior ou menor utilidade. Os dois métodos diferentes que adiantamos, baseados em duas diferentes teorias não resolvem o paradoxo e só vêm reforçar a convicção que qualquer teoria permite sempre a existência de casos paradoxais e que ela própria se aperfeiçoa ao tentar explicá-los.

### Bibliografia

- AMEMIYA**, Takeshi,(1981), "Qualitative Reponse Models: A Survey", *Journal of Economic Literature* , Vol.19, pp.1483-1536.
- AW** , Bee (1983)" Trade Imbalance and the Leontief Paradox", *Weltwirtschaftliches Archiv* , Vol. 119, N° 4, pp.734-738.
- BALDWIN**, Robert,(1971) " Determinants of the Commodity Structure of U.S. Trade", *American Economic Review* , Vol. 61, pp. 126-146.
- BALDWIN**, R.(1979)" Determinants of Trade and Foreign Investment: Further Evidence", *Review of Economics and Statistics* , Vol. 61, pp.40-48.
- BRECHER**, R. e **CHOUDRI**, E. (1982)" The Leontief Paradox, Continued", *Journal of Political Economy* , Vol. 90, N° 4, pp.820-823.
- FAUSTINO** , H.(1989a) *A Generalização do Modelo e do Teorema de Heckscher-Ohlin* , CEDEP-ISE,pp.24.
- \_\_\_\_\_(1989b), *Teoria neofactorial e teoria neotecnológica. Que conciliação ao nível dos estudos empíricos das vantagens comparativas? Proposta de uma metodologia* , CEDEP-ISE, pp.19.
- \_\_\_\_\_(1989c), *O modelo de base de Heckscher-Ohlin e os principais teoremas* , CEDEP-ISE, pp.48.
- \_\_\_\_\_(1990), " A propósito da interpretação dos sinais dos coeficientes de regressão nos modelos de vantagens comparativas : uma nota sobre os estudos feitos para Portugal", *Estudos de Economia*,Vol. X, nº 2,pp.232-234.

\_\_\_\_\_(1991)," On the controversy between Ballance-Forstner-Murray and Bowen about measuring comparative advantage", *Estudos de Economia* , Vol. XI, nº 2, 1991, pp. 203-212

**FOMBY, T. , HILL, R. e JOHNSON, S.**(1984), *Advanced Econometric Methods* , New York, Springer-Verlag, pp.624.

**FORSTNER, Helmut**,(1984) " The Changing Pattern of International Trade in Manufactures: A Logit Analysis", *Weltwirtschaftliches Archiv* , Vol. 120, pp.1-17.

**GREENAWAY,D. and MILNER , C.** (1986) *The Economics of Intra-Industry Trade* , Basil Blackwell, Oxford, pp.207

**HARKNESS, J. e KYLE, J.**(1975) " Factors Influencing United States Comparative Advantage", *Journal of International Economics* ,Vol. 5, pp.153-165.

**HIRSCH, Seev**(1975) " The Product Cycle Model of International Trade. A Multi-Country Cross-Section Analysis", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* , Vol. 37, pp. 305-317.

**INTRILIGATOR,M.**(1978) *Econometric Models, Techniques and Applications* , North-Holland, pp. 631.

**LAFAY, Gérard,** " Competitivité, Spécialisation et Demande Mondiale", *Economie et Statistique* , N° 80, pp.25-36.

\_\_\_\_\_(1978) " Remarques sur la Competitivité en Longue Période", *Economie et Statistique* , N° 102, pp. 27-30.

\_\_\_\_\_(1979) *Dynamique de la Spécialisation Internationale* , Economica, paris,pp.176.

**LASSUDRIE-DUCHÈNE, B.**(1972) *Echange Internationale et Croissance* , Economica, Paris, pp.358.

**LEAMER,Edward**,(1980) " The Leontief Paradox, Reconsidered", *Journal of Political Economy*, Vol. 88, pp.495-503.

**LEAMER, E. e BOWEN, H.**(1981) " Cross-Section Tests of the Heckscher-Ohlin Theorem: Comment", *American Economic Review* , Vol.71, pp.1040-1043.

**LEONTIEF, Wassily,** (1953) " Domestic Production and Foreign Trade: the American Capital Position Re-examined", *Proceeding of the American Philosophical Society*, 97, pp.332-349.

\_\_\_\_\_(1956) " Factor Proportions and the Structure of the American Trade: Further Theoretical and Empirical Analysis", *Review of Economics and Statistics* , Vol. 38, pp. 386-407.

**MALAUSSENA DE PERNO, J-L.**(1975) *Spécialisation Internationale et Développement Économique*, Paris, Economica, pp.340.

**STERN, R. e MASKUS, K.**(1981) " Determinants of the Structure of U.S. Foreign Trade 1958-76", *Journal of International Economics* , Vol. 11, N° 2, pp.207-224.

**TATEMOTO, M. e ICHIMURA, S.**(1959) " Factor Proportions and Foreign Trade: The Case of Japan", *Review of Economics and Statistics* , Vol. 41, pp.442-446.

**VALAVANIS-VAIL, S.** (1954) " Leontief's Scarce Factor Paradox", *Journal of Political Economy* , Vol. 62, pp. 523-528.

**VANEK, Jaroslav**,(1959) " The Natural Resource Content of Foreign Trade, 1870-1955, and the Relative Abundance of Natural Resources in the United States", *Review of Economics and Statistics* , Vol. 41, pp.146-153.

**VERNON**, Raymond, "International Investment and International Trade in the Product Cycle", *Quarterly Journal of Economics* , Vol. 80,pp. 190-207.