

**UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA**

**TEORIAS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL E QUESTÕES
METODOLÓGICAS DOS TESTES EMPÍRICOS**

**Dissertação apresentada no Ins-
tituto Superior de Economia da
Universidade Técnica de Lisboa
para a obtenção do grau de mes-
tre em Economia**

HORÁCIO CRESPO PEDROSA FAUSTINO

LISBOA

1987

- HIRSCH, Seev, "The Product Cycle Model of International Trade - A Multi - Country Cross-Section Analysis", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Vol.37, 1975, pp.305-317
- HIRSCH, Seev, "Hypotheses Regarding Trade between Developing and Industrial Countries", in H. Giersch (ed.), 1974, pp.65-82
- HIRSCH, Seev, "Capital on Technology? Confronting the Neo-Factor Proportions and the Neo-Technology Accounts of International Trade", Weltwirtschaftliches Archiv, Vol.110, 1974, pp.535-563.
- HIRSCH, Seev, "The Leontief Paradox in a Multi-Country Setting", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.115, 1977, pp.407-422
- HIRSCH, Seev, "The Leontief Paradox in a Multi-Country Setting: Reply", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.115, 1979, pp.146-148
- HIRSCH, S. and BIJAQUI, Ilan, "R&D Intensity and Export Performance: A Micro View", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.121, 1985, pp.238-251
- HORIBA, Y., "A Note on the Factor Proportions Theory in the N-Factor Case", Kyklos, vol.24, № 2, 1971, pp.339-343
- HORIBA, Y., "General Equilibrium and the Heckscher-Ohlin Theory of Trade: The Multi-Country Case", International Economic Review, vol.15, № 2, 1974 pp. 440-449.
- HUFBAUER, Gary C., "The Impact of National Characteristics and Technology on the Commodity Composition of Trade in Manufactured Goods" in R. Vernon (ed.), 1970, pp. 145-231.

- HUFBAUER, G., and CHILAS, John, "Specialization by Industrial Countries: Extent and Consequences", in H.Giersch (ed.), 1974, pp.3-38
- HUGHES, Kirsty, Exports and Technology, Cambridge University Press, London, 1986, pp.214
- HULSMAN, Vejsová, M. and KOEKKOEK, K., "Factor Proportions Technology and Deutch Industry's International Trade Patterns", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.116, 1980, pp.162-177
- INADA, Ken-Ichi, "A Note on the Heckscher-ohlin Theorem", Economic Record, vol. 43, 1967, pp.88-96
- INADA, Ken-Ichi, "The Production Coefficient Matrix and the Stolper-Samuelson Condition", Econometrica, vol.39, № 2, 1971, pp.219-239
- INTRILIGATOR, M.D., Mathematical Optimization and Theory, Prentice-Hall, 1971, pp.508
- INTRILIGATOR, M. and KENDRICK, D., (eds.) Frontiers of Quantitative Economics, vol. III, North-Holland, 1974
- INTRILIGATOR, M.D., Econometric Models, Techniques and Applications, North-Holland, 1978, pp.631
- JOHNSON, Harry G., "Factor Endowments, International Trade and Factor Prices" Manchester School, vol.25, 1957, pp.270-283
- JOHNSON, H.G., "The Possibility of Factor-Price Equalization when Commodities Outnumber Factors", Economica, vol.34, № 135, 1967, pp.282-288
- JOHNSON, H.G., "International Trade Theory and Monopolistic Competition Theory" in R.Kuenne (ed.) 1967, pp.203-218
- JOHNSON, H.G., "The State of Theory in Relation to the Empirical Analysis" in R.Vernon (ed.), 1970, pp.9-21
- JOHNSON, H.G., "Coût Comparatif et Théorie de la Politique Commerciale pour un Monde en Développement", in Lassudrie-Duchêne (ed.), 1972, pp.323-358
- JONES, Ronald W., "Factor Proportions and the Heckscher-Ohlin Theorem", Review of Economic Studies, vol.24, 1956-57, pp.1-10
- JONES, Ronald, "Comparative Advantage and the Theory of Tariffs: A Multi-Country, Multi-Commodity Model", The Review of Economic Studies, vol.28, 1961, pp. 161-175 (também in JONES, R., International Trade: Essays in Theory, North-Holland, 1979, pp.33-50)
- JONES, R.W., "Duality in International Trade: A Geometric Note", Canadian Journal of Economics and Political Science, vol.31, 1965, pp.390-393
- JONES, R.W., "The Structure of Simple General Equilibrium Models", Journal of Political Economy, vol.73, 1965, pp.557-572
- JONES, R.W., "A Three-Factor Model in Theory, Trade, and History", in R.Jones, International Trade: Essays in Theory, North-Holland, 1979, pp.85-101 (publicado também in J.Bhagwati (ed.), Trade, The Balance of Payments, and Growth, Amsterdam: North-Holland, 1971)

- JONES, R.W., "Income Distribution and Effective Protection in a Multi-Commodity Trade Model", Journal of Economic Theory, vol.11, № 1, 1975, pp.1-15
- JONES, R. and SCHEINKMAN, J., "The Relevance of the Two-Sector Production Model in Trade Theory", Journal of Political Economy, vol.85, 1977, pp.909-935.
- JONES, R., International Trade: Essays in Theory, North-Holland, 1979, pp.330
- JONES, R. and EASTON, S.T., "Factor Intensities and Factor Substitution in General Equilibrium", Journal of International Economics, vol.15, №1/2, 1983 pp.65-100
- JONES, R., NEARY, J.P. and RUANE, F.P., "Two-Way Capital Flows. Cross-Hauling in a Model of Foreign Investment", Journal of International Economics, vol. 14, № 3/4, 1983, pp.357-366
- JONES, R. and KENEN, P.B., (eds.), Handbook of International Economics, North-Holland, Amsterdam, 1984, Vol.I, pp.XXI + 623
- KEESING, Donald B., "The Impact of Research and Development on United States Trade", Journal of Political Economy, vol.75, №1, 1967, pp.38-48
- KEESING, Donald B., "Labor Skills and Comparative Advantage", American Economic Review, Vol.56, № 2, 1966, pp.249-258
- KEESING, Donald B., "Labor Skills and International Trade: Evolving Many Trade Flows with a Single Measuring Device", Review of Economics and Statistics, Vol.47, № 3, 1965, pp. 287-294
- KEMP, Murray C., and WEGGE, L.F., "On the Relation Between Commodity Prices and Factor Rewards", International Economic Review, Vol.10, № 3, 1969, pp.407-413
- KENEN, Peter B., "Nature, Capital, and Trade", Journal of Political Economy, vol.73, № 5, 1965, pp.437-460
- KENEN, P.B., (ed.) International Trade and Finance: Frontiers for Research, New York, Cambridge University Press, 1975, pp.539
- KIERZKOWSKI, Henryk (ed.) Monopolistic Competition and International Trade, Clarendon Press, Oxford, 1985, pp.257
- KRAVIS, Irving B., "Wages and Foreign Trade", Review of Economic and Statistics vol.38, № 1, 1956, pp.14-30
- KRAVIS, I.B., "'Availability' and other Influences on the Commodity Composition of Trade", Journal of Political Economy, vol.64, 1956, pp.143-155
- KRUGMAN, Paul R., "Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade", Journal of International Economics, vol.9, № 4, 1979, pp.469-479
- KRUGMAN, P.R., "Scale Economies, Product Differentiation, and Pattern of Trade", American Economic Review, vol.70, № 5, 1980, pp.950-959
- KRUGMAN, P.R., "Intra-Industry Specialization and the Gains from Trade", Journal of Political Economy, Vol.89, 1981, pp.959-973
- KUENNE, R.E., (ed.) Monopolistic Competition Theory: Studies in Impact, J.Wiley and Sons, New York, 1967, pp.387
- LAFAY, Gérard, "Competitivité, Spécialisation et Demande Mondiale", Economie et Statistique, № 80, Juillet-Août, 1976, pp.25-36
- LAFAY, G., "Remarques sur la Compétitivité en Longue Période", Economie et Statistique, № 102, Juillet-Août, 1978, pp.27-30

- LAFAY, G., " A Propos d'un Article: Avantage Comparatif et Redéploiement Industrielle-Commentaires", Banque, N° 384, May, 1979, pp.594-595
- LAFAY, G., Dynamique de la Specialisation Internationale, Economica, Paris 1979, pp. 176
- LAFAY, G., "Stratégies de Specialisation ou Division Internationale du Travail?" in J.Reiffers (ed.), Economie et Finance Internationales, Paris, Dunod, 1982, pp. 40-53
- LANCASTER, Kelvin, Mathematical Economics, Mc Millan 5^e Ed. 1971, pp.392
- LANCASTER, Kelvin, "Intra-industry Trade Under Perfect Monopolistic Competition" Journal of International Economics, vol.10, 1980, pp. 151-175
- LANCASTER, Kelvin, "Comment", in J.Bhagwati (ed.), Import Competition and Response, The University of Chicago Press, Chicago, 1982, pp. 208-216.
- LASSUDRIE-DUCHÊNE, B, "La Demande de Différence et l'Echange International", Economies et Sociétés, vol.V, N° 6, 1971, pp.961-982
- LASSUDRIE-DUCHÊNE, B., Echange Internationale et Croissance, Economica, Paris 1972, pp.358
- LE GRAND, Olivier, "Les Fonctions de production CLEF: Capital, Travail, Electricité et Combustibles Fossiles", Cahiers du Gama, vol.3, N°1, 1982, pp.77-91
- LEAMER, Edward.E., "The Commodity Composition of International Trade in Manufactures: An Empirical Analysis", Oxford Economic Papers, vol.26, N°3 1974, pp. 350-374
- LEAMER, E.E., "The Leontief Paradox, Reconsidered", Journal of Political Economy, vol.88, 1980, pp.495-503
- LEAMER, E.E. and BOWEN, H.P., "Cross-Section Tests of the Heckscher-Ohlin Theorem: Comment", American Economic Review, vol.71, N°5, 1981, pp. 1 040-1 043.
- LEAMER, E.E., Sources of International Comparative Advantage. Theory and Evidence, The Mitt press, Cambridge, Mass., 1984, pp. 353
- LEE, Young S., "Changing Export Patterns in Korea, Taiwan and Japan", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.122, 1986, pp.150-163
- LEONTIEF, Wassily, "Domestic Production and Foreign Trade: the American Capital Position Re-examined", Proceeding of the American Philosophical Society, 97, Sept.1953, pp. 332-349 (Reprinted in R. Caves and H.Johnson (eds.) Reading in International Economics, Homewood, Irvin, 1968)
- LEONTIEF, W., "Production Domestique et Commerce International: Réexamen de la Position Capitalistique des Etats-Unis", in B.Lassudrie-Duchêne (ed.) 1972, pp. 95-129
- LEONTIEF, W., "Factor Proportions and the Structure of the American Trade: Further Theoretical and Empirical Analysis", Review of Economics and Statistics, vol.38, 1956, pp. 386-407
- LINDER, Staffan B., An Essay on Trade and Transformation, New York, John Wiley and Sons, 1961
- MC FADDEN, Daniel, "Cost, Revenue, and Profit Functions" in M.Fuss and D.Mc Fadden (eds.), 1978, pp.3-109
- MAJUMDAR, Badiul A., "Innovations and International Trade: An Industry Study of Dynamic Competitive Advantage", Kyklos, vol.32, N°3, 1979, pp.559-570
- MALAUSSANA DE PERNO, J.L., Specialisation Internationale et Développement Économique, Paris, Economica 1975, pp.340

- MALAUSSENA DE PERNO, J.-L., "Avantage Comparatif et Redéploiement Industriel", Banque, N° 371, Mars 1978, pp.296-302 e N° 372, Avril, 1978, pp.424-431
- MALAUSSENA DE PERNO, J.-L., "A Propos d'un Article : Avantage Comparatif et Redéploiement-Industriel - Réponse", Banque, N° 384, 1979, pp. 596-597
- MASKUS, Keith E., "A Test of the Heckscher-Ohlin-Vanek Theorem: The Leontief Commonplace", Journal of International Economics, vol.19, N°3/4 1985, pp.201-212
- MAYER, Wolfgang, "Short-Run and Long-Run Equilibrium for a Small Open Economy", Journal of Political Economy, vol.82, N° 5, 1974, pp.955-967
- MCKENZIE, Lionel W., "The Inversion of Cost Functions: A Counter-Example", International Economic Review vol.8, 1967, pp.271-278
- MELVIN, James, "Production and Trade with Two Factors and Three Goods", American Economic Review, vol.58, N° 5, 1968, pp.1 249-1 268
- MENDEZ, J., "A Note on the Neoclassical Ambiguity and the Specific Factor Production Model Under Variable Returns to Scale", Journal of International Economics, vol.18, 1985, pp. 357-363
- MINABE, Nobuo, "The Stolper-Samuelson Theorem, The Rybczynski Effect, and the Heckscher-Ohlin Theory of trade Pattern and Factor Price Equalization: the Case of a Many-Commodity, Many-Factor Country", Canadian Journal of Economics and Political Science, vol.33, N° 3, pp.401-419
- MINHAS, Bagicha S., "The Homohypallagic Production Function, Factor-Intensity Reversals, and the Heckscher-Ohlin Theorem", Journal of Political Economy vol.70, N°2 , 1962, pp.138-156
- MISTRAL, J., Croissances Nationales, Accumulation du Capital et Concurrence Internationale, These de Doctorat d'Etat, 1976
- MOURA ROQUE, Fátima, "Trade Theory and the Portuguese Pattern of Trade", Economia, vol.7, N°3, 1983, pp.455-469
- MOURA ROQUE, F., "Factor Endowments, Technology and Foreign trade", South African Journal of Economics, vol.52, 4, 1984, pp.377-390
- MUSSA, Michael, "Tariffs and the Distribution of Income: the Importance of Factor Specificity, Substitutability, and Intensity in the Short and Long Run", Journal of Political Economy, vol.82, N° 6, 1974, pp.1 191-1 203
- MUSSA Michael, "Imperfect Factor Mobility and the Distribution of Income", Journal of International Economics, vol.12, N° 1/2 1982, pp.125-141
- NEARY, J.P., "Short-Run Capital Specificity and the Pure Theory of International Trade", Economic Journal, vol.88, N° 351, 1978, pp.488-510
- NELSON, Richard and PHELPS, Edmund, "Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth", American Economic Review, May, 1966, pp.69-75
- NEME, C., "Ambigüités de la Théorie de la Spécialisation Intra-Branche", in J. Reiffers (ed.) 1982, pp. 158-173
- OLIVEIRA, Vasco e Santos, Aníbal O Capital Fixo na Indústria Transformadora Portuguesa 1947-1974, Lisboa, GEBEI, 1977, pp.134
- PALLOIX, Christian, Procés de production et Crise du Capitalisme, Maspéro, 1977 pp. 236

- PERROUX, François, "Qu'Est-ce Qu'Être Competitif?" in J.Reiffers (ed.) 1982, pp.3-21
- PHAN, Duc-Loi, Le Commerce International, Paris, Economica, 1980, pp.323
- POSNER, M.V. "International Trade and Technical Change", Oxford Economic Papers, Vol.31, 1961, pp.323-341
- REIFFERS, J.L. (ed.) Economie et Finance Internationales, Dunod, Paris, 1982, pp.449
- RENDEIRO, João et.al., Competitividade e Especialização Perante a CEE. A Vantagem Comparativa Revelada do Comercio Externo, Ministerio da Industria e Energia, Vol.IV, 1981, pp.163
- RENDEIRO, J. Estratégia Inustrial na Integração Europeia, Lisboa, Banco de Fomento nacional, 1984, pp.235
- RICARDO, David, Principios de Economia Politica e de Tributação, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1975, pp.512
- ROBINSON, Joan, "The Production Function and the Theory of Capital", Review of Economic Studies, vol.21, (2), Nº 55, 1953-54, pp.81-106
- ROBINSON, Romney, "Factor Proportions and Comparative Advantage", Quarterly Journal of Economics, Vol.70, 1956, pp.169-192
- RODRIGUES, E.F., RIBEIRO, J. e FERNANDES, L. A Especialização de Portugal em Questão, Lisboa, Banco de Fomento Nacional, 1983, pp.623
- RYBCZYNSKI, T.M., "Factor Endowment and Relative Commodity Prices", Economica, vol.22, 1955, pp.336-341 (tr.port. "Dotação de Factores e preços Relativos dos Bens", in Armindo Silva (ed.) 1979, pp.85-101)
- RUFFIN, Roy, and JONES, R., "Protection and Real Wages: The Neo-classical Ambiguity", Journal of Economic Theory, vol.14, 1977, pp.337-348
- SAMUELSON, Paul A., "International Factor Price Equalisation Once Again", Economic Journal, vol.59, 1949, pp. 181-197
- SAMUELSON, P.A., "Prices of Factors and Goods in General Equilibrium", Review of Economic Studies, vol.21, 1953-54, pp. 1-20
- SAMUELSON, P.A., "Social Indifference Curves", Quarterly Journal of Economics, vol.70, Nº 1, 1956, pp. 1-22
- SAMUELSON, P.A., "Parable and Realism in Capital Theory: The Surrogate Production Functions", Review of Economic Studies, vol.29, 1962, pp.193-206.
- SAMUELSON, P.A., "ASumming Up", Quarterly Journal of Economics, vol.80, Nº 4, 1966, pp.568-583
- SAMUELSON, P.A., "Summary on Factor Price Equalization", International Economic Review, vol.8, 1967, pp.286-295
- SAMUELSON, P.A., "Ohlin Was Right", Swedish Journal of Economics, vol.73, 1971, pp. 365-384
- SAMUELSON, P.A., "An Exact Hume-Ricardo-Marshall Model of International Trade", Journal of International Economics, vol.1, 1971, pp.1-18

- SCHULTZ, T.W., "Reflections on Investment in Man", Journal of Political Economy, vol.70, Nº5, Supplement, October, 1962, pp.1-18
- SHEPHARD, Ronald W., Cost and Production Functions Princeton: Princeton University Press, 1970, pp.308
- SHEPHARD, R., Theory of Cost and Production Functions, Princeton: Princeton University press, 1970, pp.308
- SHONE, R., Microeconomics. A Modern Treatment, The MacMillan Press, 1975, pp.330
- SILVA, Armindo (ed.) Teorias do Comércio Internacional, Lisboa CEDEP - Iniciativas Editoriais, Vol.I, 1979, pp.230
- SOETE, Lukas L., "A General Test of Technological Gap Trade Theory", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.117, 1981, pp.638-660
- SOUSA, Fernando F., "Qualificação do Trabalho e Estrutura do Comércio Externo Português", Comunicação à 2ª Conferência Nacional dos Economistas, Lisboa, 10-11 Dezembro, 1984
- SRAFFA, Piero, Production of Commodities by Means of Commodities: Prelude to a Critique of Economic Theory, Cambridge University Press, 1973, pp.99
- SRINIVASAN, T.N., "International Factor Movements, Commodity Trade and Commercial Policy in a Specific Model", Journal of International Economics, vol.14, Nº 3/4, 1983, pp.289-312
- STAFFORD, G.B., The End of Economic Growth? Growth and Decline in the UK Since 1945, Martin Robertson, Oxford, 1981, pp. 124
- STEIN, Leslie, Trade & Structural Change, New York, st Martin's Press, 1984, pp. 185.
- STERN, Robert M., "Testing Trade Theories" in P. Kenen (eds.) 1975, pp.3-49
- STERN, R. and MASKUS, K., "Determinants of the Structure of U.S. Foreign Trade 1958-76", Journal of International Economics, vol.11, Nº2, 1981, pp. 207-224
- STEWART, Douglas B., "Production Indeterminacy with Three Goods and Two Factors: A Comment on the Pattern of Trade", American Economic Review, vol.61, Nº1, 1971, pp.241-244
- STOLPER, W.F. and SAMUELSON, P., "Protection and Real Wages", Review of Economic Studies, vol.9, 1941, pp.58-73
- TATEMOTO, Masahiro and ICHIMURA, S., "Factor proportions and Foreign Trade: The Case of Japan", Review of Economics and Statistics, vol.41, 1959, pp.442-446
- UEKAWA, Yasuro, "Generalization of the Stolper-Samuelson Theorem", Econometrica, vol.39, Nº 2, 1971, pp. 197-218
- UEKAWA, Y., KEMP, M. and WEGGE, L., "P and PN Matrices, Minkowski and Metzler Matrices, and Generalizations of the Stolper-Samuelson and Samuelson-Rybczynski Theorems", Journal of International Economics, vol.3, 1973 pp 53-76
- UZAWA, Hirofumi, "Production Functions with Constant Elasticity of Substitution", Review of Economic Studies, vol.29, 1962, pp. 291-299

- UZAWA, H., "Duality Principles in the Theory of Cost and Production", International Economic Review, vol.5, 1964, pp.216-220
- VALAVANIS-VAIL, S., "Leontief's Scarce Factor Paradox", Journal of Political Economy, vol.62, 1954, pp. 523-528
- VANEK, Jaroslav, "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, Nº2, 1959, pp.146-153
- VANEK, J., "An Alternative Proof of the Factor Price Equalization Theorem", Quarterly Journal of Economics, vol.74, 1960, pp.633-634
- VANEK, J., "The Factor Proportions Theory: The N - Factor Case", Kyklos, vol. 21 (4), 1968, pp. 749-756
- VARIAN, H.R., Microeconomic Analysis, New York, Norton & Company, 1984, (1ª ed. 1978) pp. 348
- VELLAS, François, Echange International et Qualification du Travail, Paris, Economica, 1981, pp.261
- VERDOORN, P.J., "The Intra-Bloc Trade of Benelux", in E.Robinson (ed.) Economic Consequences of the Size of nations, London, MacMillan, 1960, (tr. Espanhola, Consequencias Economicas del Tamaño de las Naciones Barcelona, Editorial labor, 1971, pp. 327-368).
- VERNON, Raymond, "International Investment and International Trade in the Product Cycle", Quarterly Journal of Economics, vol.80, 1966, pp. 190-207 (tr. port. "O Comercio e o Investimento Internacionais no Ciclo do Produto", in Armindoda Silva (ed.) 1979, pp.51-71).
- VERNON, R., (ed.) The Technological Factor in International Trade, A conference of the Universities-National Bureau Conference Series Nº 22, New York, Columbia University Press, 1970, pp.489
- VERNON, R., "The product Cycle Hypothesis in a New International Environment", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, vol.41, Nº4, 1979, pp. 255-267
- WAEHRER, Helen, "Wages Rates, Labor Skills, and United States Foreign Trade", in P. Kenen and R. Lawrence (eds.) The Open Economy, Columbia University Press, New York, 1968, pp. 19-39
- WHITE, H., "A Heteroscedasticity Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroscedasticity", Econometrica, vol.48, 1980, pp. 817-838
- WOODLAND, Alan D., "A Dual Approach to Equilibrium in the Production Sector in International Trade Theory", Canadian Journal of Economics, vol.10, Nº1, 1977, pp.50-68
- WOODLAND, A.D., International Trade and Resource Allocation, North-Holland, Amsterdam, New York, 1982, pp. XIV + 520
- YEATS, Alexander J., "On the Appropriate Interpretation of the Revealed Comparative Advantage Index: Implications of a Methodology Based on Industry Sector Analysis", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.121, 1985, pp. 61-73.

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA

TEORIAS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL E QUESTÕES
METODOLÓGICAS DOS TESTES EMPÍRICOS

Dissertação apresentada no Ins-
tituto Superior de Economia da
Universidade Técnica de Lisboa
para a obtenção do grau de mes
tre em Economia

HORÁCIO CRESPO PEDROSA FAUSTINO

LISBOA
1987

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação foi orientada pelo Professor ARMINDO SILVA.

Os meus agradecimentos vão, também, para a Dra. Paula Sousa pela disponibilidade demonstrada e pelas suas críticas e sugestões.

Quanto às insuficiências que, apesar da orientação, persistem no trabalho elas cabem-me por inteiro. Tentaremos melhorar no futuro.

No one theory monopolizes the explanation
of manufactures trade.

Hufbauer

Sob a ideia da ortodoxia e da heresia es-
condem-se os vícios mais mesquinhos, aque-
les vícios a que os intelectuais são espe-
cialmente atreitos: a arrogância, o sofis-
ma, a petulância, a presunção intelectual.

Karl Popper

INDICE

	pag.
Introdução	
I - ANÁLISE TRADICIONAL DO COMÉRCIO INTERNACIONAL	
1 - O Teorema de Ricardo	1
1.1 - O modelo Ricardiano	2
1.2 - O papel da procura	6
1.3 - Generalização do modelo Ricardiano	12
2 - O modelo de Heckscher-Ohlin e os teoremas com ele relacionados: o teorema de Heckscher-Ohlin, o teorema de igualização dos preços dos factores, o teorema de Stolper-Samuelson e o teorema de Rybczynski	15
2.1 - O modelo de produção simples: hipóteses e propriedades	16
2.2 - Estática comparativa a nível de modelo de produção. Os teoremas de igualização dos preços dos factores, de Stolper-Samuelson, de Rybczynski e da dualidade.	23
2.2.1 - O modelo com variação relativa das variáveis	24
2.2.2 - Parte do modelo relacionada com preços: o teorema de igualização dos preços dos factores, efeito de magnificação e o teorema de Stolper-Samuelson	26
2.2.3 - Parte do modelo relacionada com quantidades: o efeito de magnificação e o teorema de Rybczynski	30
2.2.4 - Relação dual entre os teoremas de Rybczynski e de Stolper-Samuelson	33
2.3 - Demonstração geométrica dos teoremas	33
2.3.1 - O teorema de Heckscher-Ohlin	33
2.3.2 - O teorema de igualização dos preços dos factores	38
2.3.3 - Os teoremas de Heckscher-Ohlin, de igualização dos preços dos factores e o fenómeno da reversibilidade	42
2.3.4 - O teorema de Stolper-Samuelson	44
2.3.5 - O teorema de Rybczynski	45
2.4 - Relação entre o teorema de Heckscher-Ohlin e os teoremas de Rybczynski e de Stolper-Samuelson	47
2.5 - A heterogeneidade do capital e a validade dos teoremas	50

3 - Generalização do modelo e do teorema de Heckscher-Ohlin	52
3.1 - Versão em cadeia	52
3.2 - Versão conteúdo de factores: os modelos de Vanek e de Melvin	57
3.3 - Generalização do teorema com base na lei da vantagem comparativa	68
4 - Generalização dos teoremas de igualização dos preços dos factores, de Rybczynski e de Stolper-Samuelson	70
4.1 - Quando o número de bens é igual ao número de factores	70
4.1.1 - O teorema de igualização dos preços dos factores	70
4.2.2 - O teorema de Stolper-Samuelson	73
4.1.3 - O teorema de Rybczynski	75
4.1.4 - Relação entre o teorema de Heckscher-Ohlin e de Rybczynski	76
4.2 - Quando o número de bens é superior ao número de factores	77
4.2.1 - O teorema de igualização dos preços dos factores	77
4.2.2 - O teorema de Stolper-Samuelson	78
4.2.3 - O teorema de Rybczynski	78
4.3 - Quando o número de factores é superior ao número de bens	79
4.3.1 - O teorema de igualização dos preços dos factores	79
4.3.2 - O teorema de Stolper-Samuelson	79
4.3.3 - O teorema de Rybczynski	83
5 - Os teoremas de base e o modelo dos factores específicos	85
5.1 - O modelo de equilíbrio geral com factores específicos	87
5.2 - O teorema de igualização dos preços dos factores	91
5.3 - O efeito de magnificação e o teorema de Stolper-Samuelson	93
5.4 - O efeito de magnificação e o teorema de Rybczynski	97
5.5 - Representação geométrica	101
5.6 - Extensão a n bens e $n+1$ factores	102

II - O PARADOXO DE LEONTIEF E AS TEORIAS ALTERNATIVAS À TEORIA DE
HECKSCHER-OHLIN-SAMUELSON

6 - O paradoxo de Leontief e sua explicação	104
7 - Teorias alternativas à teoria de Heckscher-Ohlin-Samuelson	115
7.1 - A corrente neofactorial	116
7.2 - A corrente neotecnológica	117
7.2.1 - O hiato tecnológico	118
7.2.2 - O ciclo do produto	119
7.3 - A adaptação à dinâmica da procura mundial e interna como factor de especialização e explicação do paradoxo de Leontief	127
7.4 - Outras teorias	138
7.4.1 - A procura representativa de Linder	138
7.4.2 - A procura da diferença de Lassudrie-Duchêne	138
7.4.3 - A análise do comércio intrasectorial	139
7.4.3.1 - O modelo de Krugman	143
7.4.3.2 - A análise empírica de medida do comér- cio intrasectorial	148
7.4.3.2.1 - Os indicadores de medida do comércio intrasectorial	148
7.4.3.2.2 - As variáveis explicativas do comércio intrasectorial	154

III - QUESTÕES METODOLÓGICAS DOS TESTES EMPIRICOS	
8 - Testes do Teorema de Heckscher-Ohlin	156
8.1 - Teste do teorema na versão conteúdo de factores do comércio	156
8.2 - Teste do teorema na versão "conteúdo de mercadorias" do comércio	162
8.2.1 - A explicação da estrutura do comércio a partir das intensidades factoriais dos produtos	163
8.2.2 - A explicação da estrutura do comércio a partir das dotações de factores dos países	168
9 - A estrutura do modelo	172
9.1 - A escolha da variável dependente ou explicada	174
9.2 - A escolha das variáveis independentes ou explicativas	174
9.2.1 - Nos estudos da teoria neofactorial	179
9.2.2 - Nos estudos da teoria neotecnológica	180
9.2.3 - Intensidade factorial directa versus intensidade factorial total	184
9.3 - A relação funcional entre as variáveis	194
10 - Especificação de modelos de alteração do padrão de comércio em Portugal	196
Conclusões e Perspectivas de trabalho	202
ANEXOS	
Anexo I - Breves considerações sobre a teoria da dualidade	211
Anexo II - O diagrama dos preços dos factores	219
Anexo III - Relação entre os preços relativos dos bens e dos factores e entre os preços relativos dos factores e as proporções de factores: o diagrama de Lerner	223
ANEXO IV - Verificação da lei da vantagem comparativa no modelo de base de Heckscher-Ohlin	229
ANEXO V - Modelo de base de Heckscher-Ohlin utilizando a versão de Vanek	232
ANEXO VI - O modelo de Vanek	237
ANEXO VII - O modelo Neoricardiano e a validade dos teoremas neoclássicos	240
BIBLIOGRAFIA	246

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é a primeira parte de um plano de trabalho cujo objectivo é o teste das principais teorias do comércio internacional utilizando os dados da produção e do comércio externo de Portugal relativos aos produtos da indústria transformadora.

Como refere Leamer (1984) o primeiro passo é definir rigorosamente a teoria a ser testada e o segundo passo a definição das teorias alternativas. Assim o teste da hipótese de Heckscher-Ohlin segundo a qual um país tem vantagens comparativas e exporta o bem intensivo na utilização do factor relativamente abundante deve ser confrontado com outros testes de hipóteses baseadas nas economias de escala e no ciclo do produto, por exemplo.

Assim, nesta dissertação começamos por apresentar as teorias tradicionais do comércio internacional - teoria de Ricardo, teoria de Heckscher-Ohlin e teoria dos factores específicos - bem como os principais teoremas com elas relacionados: teorema de Ricardo, teorema de Heckscher-Ohlin, teorema de Stolper-Samuelson, teorema de Rybczynski e teorema da dualidade entre estes dois últimos. Nesta primeira parte o nosso principal esforço incidiu na generalização dos teoremas para qualquer número de bens e factores.

Na segunda parte abordamos as teorias alternativas à teoria de Heckscher-Ohlin que explicam e resolvem o paradoxo de Leontief a partir de hipóteses diferentes. A teoria neofactorial pretende aprofundar sem a negar a teoria de Heckscher-Ohlin através da consideração de um terceiro factor de produção: o capital humano. A teoria neotecnológica põe em causa a teoria de Heckscher-Ohlin ao defender que as vantagens comparativas não repousam na diferença de dotação de factores, mas em variáveis como a inovação tecnológica, as economias de escala, a idade e a diferenciação dos produtos. A teoria que preconiza a especialização activa pela adaptação à dinâmica da procura mundial e interna opõe-se também à teoria tradicional de Heckscher-Ohlin que leva à aceitação passiva da actual divisão internacional do trabalho.

Em todos estas teorias há um ponto comum: todas são unânimes em ressaltar o papel do trabalho qualificado materializado em actividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D) que levam à criação de produtos novos com procura mundial progressiva. Outro ponto a ressaltar é que, como refere Hufbauer (1970), nenhuma das teorias detém o monopólio da explicação do comércio internacional e que tudo aponta para a necessidade de um modelo que reuna as contribuições das várias teorias.

Sem a existência de um tal modelo abrangente, teoricamente fundamentado, pode-se cair num certo ecletismo e mesmo confusão nos testes empíricos. Assim, como analisamos na terceira parte, não é raro os modelos econométricos englobarem tanto variáveis da corrente neofactorial como da corrente neotecnológica embora a teoria e as hipóteses subjacentes não sejam as mesmas. Neste caso acaba mesmo por não se saber se tais estudos estão a testar alguma teoria ou se estão só a testar o ajustamento de uma dada equação e a melhorar esse ajustamento pela introdução ad hoc de variáveis explicativas sem qualquer vínculo explícito a uma dada teoria do comércio internacional.

Por isso na terceira parte tivemos o cuidado de referir cada modelo econométrico a uma determinada base teórica sempre com o objectivo de encontrar a melhor especificação: qual a variável que melhor reflecte as vantagens comparativas e quais as variáveis explicativas economicamente significativas e teoricamente justificadas.

No capítulo 10 estávamos assim em condições de apresentar dois tipos de modelos com algumas variantes, e cuja especificação numa perspectiva dinâmica está enquadrada nas várias correntes do comércio internacional. Para o objectivo que nos propusemos esse capítulo é o início da parte que falta realizar. É necessário além destes modelos de explicação da especialização intersectorial especificar um modelo de explicação da especialização intrasectorial e confrontar os resultados obtidos. Parte deste trabalho está feito no capítulo 7 (ponto 7.4.3). É necessário escolher qual ou quais os melhores indicadores de especialização intrasectorial e quais as variáveis explicativas teoricamente correctas.

É de referir que os estudos feitos para Portugal se enquadram nas várias teorias referidas embora nenhum estudo tenha feito um verdadeiro teste dessas teorias. Assim os trabalhos de Courakis e Moura Roque, que são também os mais recentes, enquadram-se na teoria neofactorial e neotecnológica reunindo geralmente no mesmo modelo variáveis das duas teorias. A variável utilizada para representar as vantagens comparativas é geralmente as exportações líquidas ou as exportações e importações separadamente. Como referimos no capítulo 9 (ponto 9.1) Bowen demonstrou que a variável dependente teoricamente correcta - modelo de Heckscher-Ohlin-Vanek - seria as exportações líquidas ponderadas pelo consumo (índice de Bowen), pelo que seria interessante confrontar os resultados de Courakis e Moura Roque com os resultados obtidos com os mesmos dados e utilizando os modelos que apresentamos no Capítulo 10. Como referimos, também, no Capítulo 9 (ponto 9.2.2) as variáveis explicativas utilizadas por Courakis e Moura Roque podem originar problemas de multicolinearidade que os autores subestimam e que será um

ponto a aprofundar utilizando novas proxies e confrontando os resultados.

O estudo de Ferro Rodrigues, Félix Ribeiro e Lino Fernandes (1983) enquadra-se no pensamento de Lafay de especialização activa através da adaptação à dinâmica da procura mundial. Se considerarmos que qualquer estudo das determinantes da especialização portuguesa deve servir de base a uma política industrial activa será de considerar como trabalho futuro o confronto das conclusões destes três autores com as conclusões dos modelos neotecnológico e neofactorial utilizando os mesmos sectores e dados dos mesmos anos.

O trabalho de Freire de Sousa enquadra-se na corrente neofactorial numa perspectiva dinâmica do conteúdo em trabalho qualificado (vários níveis) dos vários sectores. Um dos modelos especificados no capítulo 10 segue esta orientação que pensamos poderá trazer conclusões diferentes das de Courakis e Moura Roque acerca do papel do capital humano.

Por fim queremos referir que as três partes do trabalho são outros tantos "surveys" que em alguns pontos estão insuficientemente desenvolvidos. Concretamente a parte referente às generalizações dos teoremas de Stolper-Samuelson e de Rybczynski e a importância da teoria das matrizes para a sua validade devia ser mais aprofundada. O mesmo se diga em relação ao modelo dos factores específicos.

As razões para estas insuficiências estão no facto de nesta parte do nosso projecto pretendermos essencialmente chegar à especificação de modelos explicativos da alteração do padrão de especialização em Portugal com suporte nas várias teorias do comércio internacional. Assim, o estudo das várias teorias serve para compreendermos a qual delas pertence a hipótese testada por tal ou tal estudo e quais as questões metodológicas que se levantam. Só assim, relacionando teoria e teste de hipóteses, estaríamos em condições de optar pela melhor especificação.

Deste modo o teorema de Heckscher-Ohlin e a sua generalização feita por Vanek, bem como os problemas metodológicos ligados ao seu teste constituem o cerne da dissertação. A generalização feita por Vanek pressupõe a igualização dos preços dos factores pelo comércio internacional. Por isso a generalização do teorema de igualização dos preços dos factores de Samuelson ocupa, também, um lugar de destaque.

Quanto aos teoremas de Stolper-Samuelson, de Rybczynski e da dualidade entre os dois, eles têm por base o mesmo modelo de produção subjacente ao teorema de Heckscher-Ohlin e a sua verificação é essencial à verificação deste último: quando se utiliza a definição física de abundância relativa de factores há uma ligação entre o teorema de Rybczynski e o de Heckscher-Ohlin e quando se utiliza a definição económica, em termos de preços de factores, há uma ligação entre o teorema de Stolper-Samuelson e o de Heckscher-Ohlin. Daí a

justificação do seu estudo.

O modelo de Heckscher-Ohlin-Samuelson é o modelo de equilíbrio geral de longo prazo, ao passo que o modelo de factores específicos é uma aplicação desse modelo ao curto prazo em que há imobilidade temporária da utilização de determinados factores específicos às indústrias. A aplicação de um modelo de curto prazo ao estudo dos efeitos de alteração da dotação de factores sobre a produção (teorema de Rybczynski) ou dos efeitos da imposição de direitos aduaneiros sobre os preços dos factores (teorema de Stolper-Samuelson) permite compreender a "frente comum" dos factores Capital e Trabalho de determinadas indústrias ainda que no longo prazo prevaleça o "espírito de classe". O capítulo 5 é, assim, uma base para um trabalho futuro.

Outro aspecto a aprofundar é o domínio da técnica da dualidade que utilizamos para demonstrar geometricamente alguns teoremas. Conforme Anexo I, a função de custo dual, particularmente a função de custo Translog - de que fazemos uma breve apresentação - apresenta vantagens para as estimações económicas em relação à função de produção.

Esta dissertação é um suporte para o trabalho futuro cujo início é o Capítulo 10. Outra pista de trabalho apresentada nas Conclusões é a especificação e estimação das determinantes da própria variável I&D em Portugal.

PARTE I - ANÁLISE TRADICIONAL DO COMÉRCIO INTERNACIONAL

1 - O teorema de Ricardo

Os países importam determinados bens que podiam produzir. Por que o fazem? O estudo da estrutura do comércio internacional tem sido feito segundo várias ópticas teóricas.

A explicação da estrutura do comércio pela vantagem (ou custo) comparativa é uma das teorias mais antigas. A teoria Ricardiana privilegia o papel do factor trabalho na determinação das vantagens comparativas.

Ricardo distingue os custos absolutos em termos de trabalho (Adam Smith) dos custos comparativos definidos como relação entre os custos unitários de dois bens. O modelo de produção de Ricardo, igual para os dois países, e as suas hipóteses que fundamentam a determinação das vantagens comparativas a partir somente das condições de produção são apresentadas na primeira secção.

As condições de produção, custos relativos em trabalho, são suficientes para determinar o intervalo em que varia a razão de troca internacional num mundo de dois países. No entanto, só a introdução da procura permite saber se os dois países se especializam completamente ou não e neste último caso qual deles tem especialização incompleta. É o conteúdo da segunda secção.

Na segunda secção referimos, também, as duas questões levantadas por Bhagwati (1967) e que envolvem o papel da procura: 1 - a possibilidade de ocorrência do comércio mesmo com preços relativos autárquicos iguais nos dois países; 2 - a possibilidade de não ocorrência do comércio com preços relativos autárquicos desiguais. Excepto em R. Batra (1973) estas duas questões não foram retomadas pelos estudiosos do comércio internacional.

Na terceira secção referimo-nos às extensões do modelo Ricardiano: extensão a n bens e 2 países com generalização para um número infinito de bens feita por Dornbusch, Fisher e Samuelson (1977); extensão a um número infinito de bens e n países feita por S. Collins (1985); extensão a n bens e países feita por McKenzie (1953-54) e Jones (1961).

O conteúdo das três secções é apresentado de uma forma sintética. Por isso algumas questões que necessitariam explicação mais detalhada são remetidas para os manuais sobre teoria do comércio internacional. Utilizamos as notas de pé de página para definir os principais conceitos utilizados.

1.1 - O Modelo Ricardiano

Segundo Bhagwati (1) a teoria Ricardiana pode ser interpretada de duas maneiras: como um modelo simplificado que serviu para demonstrar a proposição da teoria de bem-estar de que o comércio é benéfico ou como um modelo de um factor que pretende determinar as variáveis explicativas da estrutura do comércio. É este aspecto positivo que Ricardo contempla no exemplo de Comércio entre Portugal e a Inglaterra, em que Portugal tem vantagens absolutas de custo na produção de dois bens, vinho e tecidos, mas vantagens relativas na produção de vinho (2).

O modelo de Ricardo considera dois bens e um factor, o trabalho, cuja oferta é limitada. Considera coeficientes técnicos fixos para os dois sectores, rendimentos constantes à escala e concorrência perfeita. Os factores são móveis internamente, mas não há mobilidade a nível internacional. Como o modelo é idêntico para os dois países, os preços relativos dos bens em autarcia e a estrutura do comércio são uma função apenas das diferenças de produtividade na produção do mesmo bem nos dois países. A consideração de um único factor pode ser compreendida em sentido lato: os factores podem exprimir-se em horas de trabalho-equivalentes.

Em termos genéricos temos o seguinte quadro:

Quadro 1: Custo em unidades de trabalho por unidade de produto

		Países	
		A	B
Bens			
Q ₁	a ₁	b ₁	
Q ₂	a ₂	b ₂	

Em termos de custo: se $\frac{a_1}{b_1} < \frac{a_2}{b_2}$, o país A tem vantagem comparativa na produção de Q₁ e o país B na de Q₂.

Em termos de produtividade: se $\frac{1/a_1}{1/a_2} > \frac{1/b_1}{1/b_2}$, o país A tem vantagens na produção de Q₁ e o país B na de Q₂.

(1) J.Bhagwati, "The Pure Theory of International Trade: A Survey", Economic Journal, vol.74, 1964, pp.9-17

(2) D.Ricardo, Principios de Economia Política e de Tributação, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1975, pp. 150-151

Na base da teoria do valor-trabalho os preços são função da quantidade física de trabalho incorporado nas mercadorias.

Considerando Q_2 como numerário, temos :

$$P_A = \frac{(P_1)_A}{(P_2)_A} = \frac{a_1}{a_2} \text{ e } P_B = \frac{(P_1)_B}{(P_2)_B} = \frac{b_1}{b_2} \quad (1)$$

Assim os preços relativos autárquicos serão diferentes se e só se os custos comparativos em trabalho forem diferentes, ou seja:

$$P_A < P_B \Leftrightarrow \frac{a_1}{a_2} < \frac{b_1}{b_2} \Leftrightarrow \frac{a_1}{b_1} < \frac{a_2}{b_2} \quad (2)$$

Daí o ^{2o} teorema do custo comparativo ou teorema de Ricardo: um país exporta a mercadoria na qual tem uma vantagem comparativa em termos de produtividade do trabalho e importa a mercadoria na qual tem uma desvantagem comparativa, caso não existam barreiras ao comércio e os custos de transporte sejam nulos.

Assim, no caso do modelo simples é a diferença nos custos comparativos que dá origem ao comércio e a estrutura do comércio pode ser conhecida ou prevista a partir do simples conhecimento desses custos.

Se os países entram em comércio formar-se-á um preço relativo internacional, $P_i = \left(\frac{P_1}{P_2} \right)_i$, que satisfará a seguinte condição (Ver explicação geométrica, figura 2):

$$\frac{a_1}{a_2} \leq P_i \leq \frac{b_1}{b_2} \quad (3)$$

Os ganhos vão aumentando para um país à medida que a razão de troca internacional, P_i , se aproximar dos preços relativos em autarcia do parceiro comercial. Para que ambos ganhem o intervalo deve ser aberto.

Ricardo não explicou como se pode determinar P_i . Isso foi feito por Stuart Mill e Marshall que introduziram as condições da procura e determinaram as condições de equilíbrio em termos das curvas de oferta (1).

Da mesma forma, Ricardo não deixou claro quais as causas da diferença de produtividade entre os países. Atribuiu-as à habilidade dos trabalhadores que seria inata. Mais tarde outros autores atribuíram-na ao clima e ao envolvimento cultural e sócio-económico.

Em relação à teoria da vantagem absoluta de Adam Smith a teoria das vantagens comparativas de Ricardo vem justificar o comércio entre países com

(1) Cf., M.Chacholiades, International Trade Theory and Policy, McGraw-Hill, 1978, pp. 43-70.

níveis de desenvolvimento muito diferentes, pois o facto de um país estar em desvantagem absoluta em todos os produtos não o impede de beneficiar com o comércio: é a vantagem comparativa e não a absoluta que determina a estrutura do comércio.

Por outro lado, como o trabalho é homogéneo a sua remuneração é igual nos dois sectores e igual à produtividade marginal do trabalho (que é igual à produtividade média devido à hipótese de coeficientes técnicos fixos). Após a entrada em comércio internacional nós temos o seguinte quadro de custos unitários:

Quadro 2: Custos em unidades de trabalho por unidade de produto produzido ou adquirido

Países		A	B
Bens			
Q_1		a_1	$b_2 P_i$
Q_2		$\frac{a_1}{P_i}$	b_2

Designando o salário no país A por W_A e no país B por W_B e $W^* = \frac{W_B}{W_A}$,

temos:

$$W_A = \frac{1}{a_1} = \frac{P_i}{a_1} \quad \text{e} \quad W_B = \frac{1}{b_2} = \frac{1}{b_2 P_i} \quad (4)$$

$$W^* = \frac{a_1}{b_2 P_i} \quad (5)$$

e a partir de (3) chegamos a:

$$\frac{a_1}{b_1} \leq W^* \leq \frac{a_2}{b_2} \quad (6)$$

ou seja, o salário relativo (termos de troca factoriais) está limitado pela produtividade relativa do trabalho em cada bem nos dois países: $(1/b_1)/(1/a_1)$ é o limite inferior e $(1/b_2)/(1/a_2)$ o limite superior .

Como:

$$P_1^A = a_1 W_A = a_1 \quad \text{e} \quad P_2^A = a_2 W_A = a_2 \quad (7)$$

$$P_1^B = b_1 W^* \quad \text{e} \quad P_2^B = b_2 W^* \quad (8)$$

com $W_A = 1$, temos:

— se $W^* < \frac{a_1}{b_1}$ vem $W^* b_1 = P_1^B < a_1 = P_1^A$. Como $W^* < \frac{a_1}{b_1}$ implica $W^* < \frac{a_2}{b_2}$ vem

$W^* b_2 = P_2^B < a_2 = P_2^A$. Nesta situação o país A perdia competitividade nos dois bens devido ao facto da taxa salarial em A ter subido demais relativamente à de B. Logo o país A vai ter de baixar a sua taxa salarial;

— se $W^* > \frac{a_2}{b_2}$ seria o país B a ter custos mais elevados nos dois bens e o

comércio não teria tido lugar.

Quando $W^* = \frac{a_1}{b_1}$ vem $P_1^A = P_1^B$ mas $P_2^A > P_2^B$ pelo que os dois paí-

ses produzem o bem Q_1 e só o país A ganha com o comércio. Quando $W^* = \frac{a_2}{b_2}$

os dois países produzem Q_2 e só o país B ganha com o comércio. Para que os dois países ganhem com o comércio tem de verificar-se a estrita desigualdade (intervalo aberto).

Representação geométrica do teorema de Ricardo. Como a dotação em trabalho para cada país é fixa é fácil determinar a expressão analítica da fronteira de possibilidades de produção para cada país.

$$L_A = a_1 Q_1 + a_2 Q_2 \quad (9)$$

$$L_B = b_1 Q_1 + b_2 Q_2 \quad (10)$$

As inclinações das fronteiras de possibilidade de produção são dadas por $-\frac{a_1}{a_2}$ para o país A e $-\frac{b_1}{b_2}$ para B.

Definindo a taxa marginal de transformação de Q_1 em termos de Q_2 (TMT $_{Q_2, Q_1}$) por

— $\frac{dQ_2}{dQ_1}$ vem:

$$-\frac{dQ_2}{dQ_1} = \frac{a_1}{a_2} = \frac{P_1^A}{P_2^A} \quad (11)$$

$$-\frac{dQ_2}{dQ_1} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{P_1^B}{P_2^B} \quad (12)$$

As taxas marginais de transformação são constantes, traduzindo custos de oportunidade constantes e independentes do nível de produção - as fronteiras são dadas por segmentos de recta e o nível de produção autárquico de equilíbrio é indeterminado.

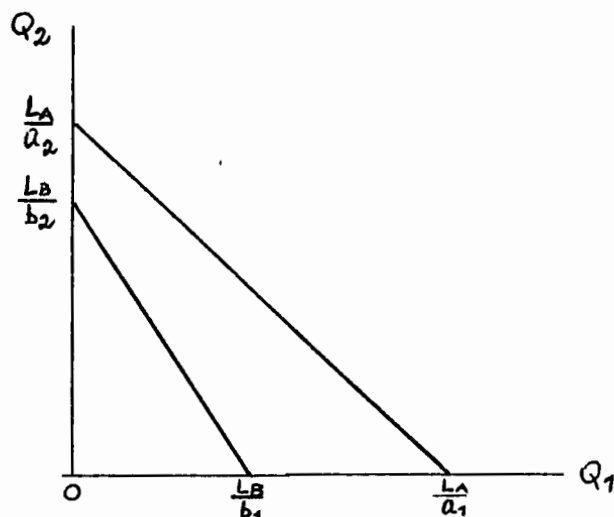


Fig.1: Fronteiras de possibilidades de produção dos dois países

1.2 - O papel da procura

A partir da Fig.1 vamos derivar a curva fronteira de possibilidades de produção mundial (1) que nos permite demonstrar o equilíbrio internacional num modelo a dois países e provar que a razão de troca internacional, p_i , deve estar situada entre as razões de troca autárquicas, conforme a relação (3).

A derivação deste curva passa pela agregação das duas curvas fronteiras conforme fig.2 (2):

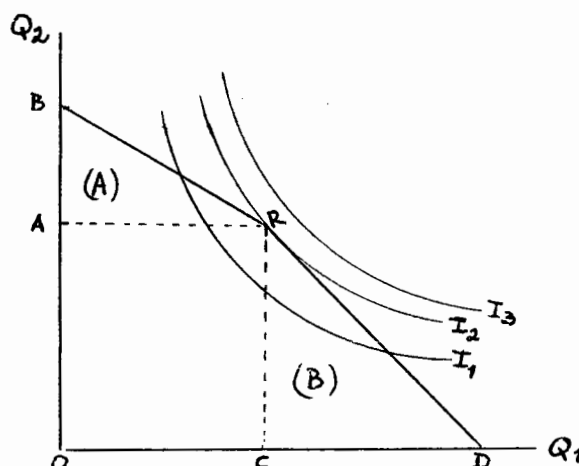


Fig.2: Equilíbrio internacional num mundo Ricardiano de dois países

(1) Dá-nos a quantidade máxima que ambos os países podem produzir de um bem dada a quantidade produzida do outro bem e considerando que o trabalho é imóvel entre os países.

(2) Cf., M.Chacholiades, op.cit, p.34 e p.46

A fronteira de produção para o país A é dada por BR e para o país B é RD. No ponto B ambos os países produzem só Q_2 e no ponto D produzem só Q_1 . Como $(P_1/P_2)_A < (P_1/P_2)_B$ quando é necessário produzir Q_1 é o país A que o faz. Na zona BR (excluindo os extremos) o país A produz as duas mercadorias e o país B especializa-se completamente em Q_2 . É a situação traduzida na relação (3) pela igualdade $\frac{a_1}{a_2} = P_i$, ou $(P_1/P_2)_A = (P_1/P_2)_i$. Nesta situação o país A não ganha com o comércio. Na zona RD (intervalo aberto) temos $(P_1/P_2)_B = (P_1/P_2)_i$, o país B produz os dois bens ao passo que o país A se especializa completamente em Q_1 . No ponto R - ponto Ricardiano de especialização completa - temos $P_A < P_i < P_B$, e A especializa-se completamente em Q_1 e B em Q_2 . No ponto B temos $P_i < P_A < P_B$ não há comércio porque ambos os países produzem só Q_2 e querem importar Q_1 - e no ponto D temos $P_i > P_B > P_A$ - não há comércio porque ambos os países produzem só Q_1 e querem importar Q_2 .

No ponto R a inclinação da curva fronteira mundial é indeterminada, mas está limitada pelas inclinações das fronteiras (A) e (B) pelo que a relação (3) é confirmada. No entanto, o ponto de equilíbrio internacional tanto pode ocorrer no ponto R como em qualquer outro ponto da curva fronteira mundial - tudo depende das preferências dos consumidores. Só a introdução das condições de procura permite determinar P_i e afirmar que o equilíbrio coincide com o ponto R. Com a introdução das curvas de indiferença social (1) a condição de equilíbrio é-nos dada pela condição da taxa marginal de transformação de Q_2 em Q_1 ser igual á taxa marginal social de substituição de Q_2 por Q_1 , ou seja: $-\frac{dQ_2}{dQ_1} =$

$TMTQ_2Q_1 = TMSQ_2Q_1 = \frac{P_1}{P_2}$. No ponto R a $TMTQ_2Q_1$ é indeterminada, mas a $TMSQ_2Q_1$ é definida e dá-nos P_i .

(1) A curva de indiferença social é o lugar geométrico das combinações alternativas dos bens Q_1 e Q_2 que permitem a todos os consumidores atingir o mesmo nível de bem-estar social. A derivação do mapa de indiferença social levanta o problema da comparação interpessoal da utilidade que pode levar á intercepção de duas curvas de utilidade. Este problema pode ser resolvido por dois métodos: os testes de compensação - de Hicks-Kaldor e de Scitovsky - e a função de bem-estar social de Samuelson. Ver a este respeito M. Chacholiades, op.cit, pp. 129-139 e R. Shone, Microeconomics. A Modern Treatment, Macmillan, 1975, pp. 249-280.

A coincidência da razão de troca internacional com a razão de troca autárquica de um dos países foi considerada por Graham (1) a regra ao passo que a especialização completa seria a exceção. Como Chacholiades (2) demonstra essa é a situação em que o comércio se faz entre um país grande e um país pequeno tendo o país grande de produzir os dois bens (o máximo que o pequeno país pode produzir de um bem é inferior ao consumo desse bem no grande país em autarcia) ao passo que o pequeno país se especializa completamente. Neste caso a razão de troca internacional coincide com a razão de troca autárquica do país grande e só o pequeno país beneficia com o comércio.

O teorema de Ricardo e os ganhos no comércio podem ser ilustrados geométricamente da seguinte maneira:

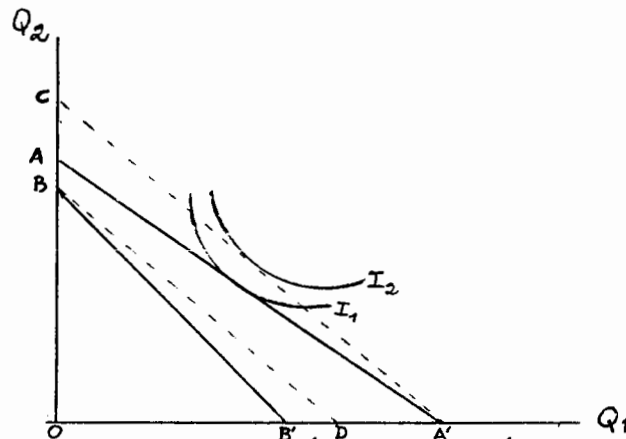


Fig.3: Ganhos mútuos no comércio internacional

Ao entrarem em comércio internacional forma-se uma razão de troca internacional, P_i , que é dada pela inclinação da recta a tracejado e que é igual para ambos os países. Como vimos, para que o benefício do comércio seja mútuo P_i deve estar compreendida entre as razões de troca autárquicas, ou seja $P_A < P_i <$

$< P_B$.

Embora em autarcia ambos os países produzam os dois bens, ao entrarem em comércio internacional os produtores de A encontram um preço relativo para Q_1 maior que em autarcia e segundo o teorema de Ricardo devem especializar-se completamente e exportar Q_1 e importar Q_2 . Assim ao passo que o equilíbrio na produção e no consumo em autarcia é dado por algum ponto da recta AA', excep

(1) F.Graham, "The Theory of International Values Re-examined", Quarterly Journal of Economics, Vol.28, 1923, pp.54-86, referido por M.Chacholiades, op.cit. p.54.

(2) M. Chacholiades, op.cit., pp. 54-55 e fig.3.7.

to os extremos, onde é tangente a mais elevada curva de indiferença social I_1 , que a comunidade pode atingir, o ponto de equilíbrio na produção em comércio internacional é A' e o ponto de equilíbrio no consumo é dado por um ponto da recta CA' onde é tangente uma curva de indiferença social de nível superior à do equilíbrio autárquico, I_2 . Como os consumidores do país têm acesso, após a entrada em comércio internacional, a qualquer combinação de bens dada pela recta dos preços internacionais, designa-se essa recta por curva de possibilidade de consumo.

O mesmo tipo de análise aplica-se para o país B o que permite concluir que o comércio é mutuamente vantajoso quando a razão dos preços internacionais não coincide com nenhuma das razões de preços autárquicos (nesse caso é simples verificar pela fig.3 que a curva de indiferença social após o comércio era do mesmo nível da do equilíbrio em autarcia pois as fronteiras da produção e do consumo sobrepõem-se) e está compreendida entre essas razões.

Bhagwati (1) demonstrou que o papel da procura na determinação da estrutura do comércio num mundo Ricardiano só se pode ignorar no caso dos preços relativos autárquicos serem diferentes (mesmo neste caso como veremos á frente são necessárias certas hipóteses restritivas sobre a procura).

No caso dos preços relativos autárquicos serem iguais, ou seja no caso da igualdade da produtividade do trabalho em ambos os países, pode ainda haver comércio entre eles tudo dependendo do mapa de indiferença social de cada país, ou seja das condições da procura.

A ilustração geométrica dada por Bhagwati (p.77) é a seguinte:

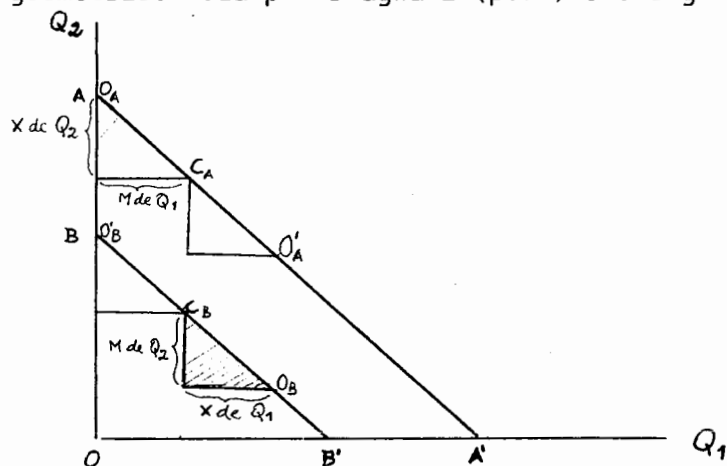


Fig.4: O papel da procura quando os preços relativos autárquicos são iguais - indeterminação do padrão de especialização.

(1) J.Bhagwati, "The Proofs of the Theorems on Comparative Advantage", Economic Journal, vol.77, 1967, pp. 75-79.

Se o país escolhe consumir em C_A e decide produzir em C_A também e se o país B escolhe consumir e produzir em C_B não há desigualdade entre a oferta e a procura nos dois países e não há necessidade do comércio internacional. Mas suponhamos que o equilíbrio na produção no país A é dado pelo ponto $O_A = A$ e no país B por O_B . Os excessos de procura e de oferta dos dois países só podem ser anulados pelo comércio internacional ou por intervenção governamental - caso não ocorra o comércio entre os dois países os produtores não têm qualquer motivo para alterar a produção e os consumidores não alterarão as suas procuras porque os preços e o rendimento manter-se-ão constantes (1). Havendo comércio o país A exporta Q_2 e importa Q_1 e o contrário passa-se com o país B de tal forma que $(\frac{X \text{ de } Q_2}{M \text{ de } Q_1})_A = (\frac{M \text{ de } Q_2}{X \text{ de } Q_1})_B$. Por isso os triângulos a tracejado são iguais - o ponto O_A podia não coincidir com o ponto de especialização completa para o país A: a argumentação vale tanto para o caso de especialização completa como incompleta (2).

Se em vez de (C_A, O_A) considerarmos (C_A, O'_A) para o país A e (C_B, O'_B) em vez de (C_B, O_B) para o país B - ou, em termos de exportações e importações, considerarmos os triângulos brancos em vez dos a tracejado - as posições invertem-se e agora é o país B que se especializa completamente em Q_2 e importa Q_1 de A.

Note-se que tanto Bhagwati como Batra nada nos dizem acerca do equilíbrio em autarcia. Por isso pressupõe-se que ambos os países produzem e consomem ambos os bens, ou seja que os pontos de equilíbrio autárquicos são C_A e C_B . Com a abertura ao comércio os pontos de equilíbrio na produção e no consumo tanto podem ser coincidentes - e neste caso não haverá comércio - como podem ser diferentes - e neste caso pode haver comércio ou intervenção governamental. Caso haja comércio, o que não está garantido, tanto pode ser o país A a especializar-se completamente e o país B a produzir os dois bens (caso em que $P_i = P_B$) como o inverso: o padrão de especialização é indeterminado.

No mesmo artigo Bhagwati demonstrou também que a não ser que os mapas

(1) Cf., R. Batra, Studies in the Pure Theory of International Trade, Macmillan 1973, p.52.

(2) R. Batra, op.cit., p.51 não contempla na sua representação geométrica o caso da especialização completa, embora reconheça (p.52) que isso possa suceder.

de indiferença social gozem das propriedades dos mapas de indiferença do consumidor - como no caso das curvas de indiferença social de Samuelson (1) - - mesmo com preços relativos autárquicos diferentes nos dois países o teorema de Ricardo pode não ser válido.

Consideremos a seguinte situação para o país A, por exemplo:

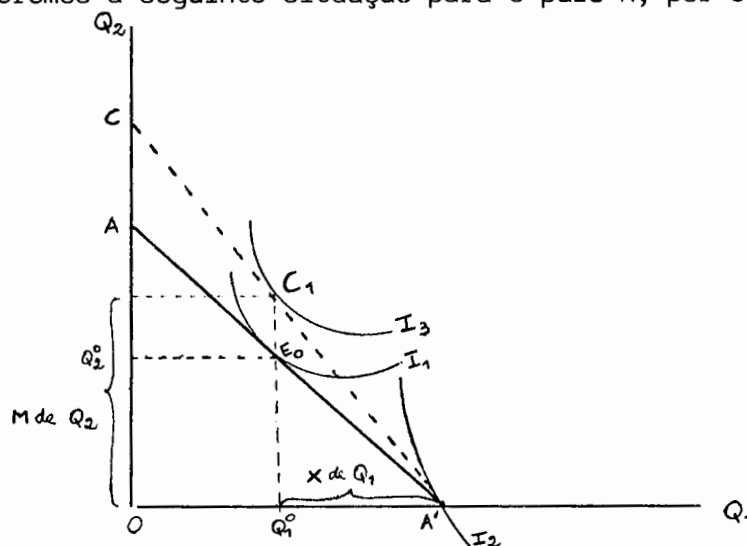


Fig. 5: Invalidação do teorema Ricardiano devido á preferência dos consumidores nacionais pelo bem onde reside a vantagem comparativa do País.

Suponhamos que em autarcia o equilíbrio na produção e no consumo se realiza no ponto E_0 onde a curva de possibilidades de produção AA' é tangente á curva de indiferença social I_1 . Nesse ponto a economia produz e consome OQ_1^0 de Q_1 e OQ_2^0 de Q_2 . Ao entrar em comércio internacional os consumidores do país A tem acesso á curva fronteira de possibilidades de consumo CA' cuja inclinação nos dá a razão dos preços internacionais, P_i , e os produtores de A, devido a vantagens de preços, especializam-se completamente em Q_1 , deslocando-se o ponto de equilíbrio na produção para A' .

(1) P.A. Samuelson, "Social Indifference Curves", Quarterly Journal of Economics 70, Nº1, 1956, p. 1-22. Como a utilidade é uma variável ordinal - não podemos dizer exactamente quanto muda o bem-estar de uma pessoa quando muda o estado de economia - não se podem fazer comparações interpessoais. O problema da não comparabilidade é resolvido por Samuelson através da função de bem-estar social com propriedades de convexidade, e da sua maximização sujeita á restrição da fronteira de possibilidades de utilidade - dados todos os pontos óptimos de Pareto não comparáveis a introdução da função de bem-estar social permite-nos dizer que o ponto μ^* é preferível a todos os outros pontos da fronteira. A curva de indiferença social de Samuelson é o lugar geométrico das combinações alternativas de Q_1 e Q_2 que possibilitam o mesmo bem-estar se Q_1 e Q_2 forem distribuídos de forma óptima pelos membros da sociedade e goza das seguintes propriedades: não se interceptam, são negativamente inclinadas e convexas em relação á origem; a passagem de uma curva de nível inferior por outra de nível superior (afastamento da origem) implica um aumento no bem-estar social. A derivação da curva de indiferença social de Samuelson pressupõe que as curvas de indiferença individuais sejam bem comportadas - convexidade, não interceptação.

Se o mapa de indiferença social for bem comportado - tipo Samuelson - não haverá intercepção das curvas de indiferença, o ponto de equilíbrio no consumo deslocar-se-á de E_0 para C_1 onde a curva de indiferença social I_3 significa que o bem-estar da comunidade aumentou. Nesta situação o país A exportará $Q_1^0 A'$ de Q_1 e importará $Q_1^0 C_1$ de Q_2 e o comércio terá lugar.

Suponhamos agora, que os consumidores de A após a entrada do país em comércio internacional revelam uma preferência pelo bem Q_1 onde reside a vantagem comparativa do seu país. O ponto de equilíbrio no consumo coincidirá com o ponto de especialização completa, onde é tangente a curva de indiferença social I_2 , não havendo lugar ao comércio.

Ou seja, apesar do aspecto positivo do teorema Ricardiano se verificar - os preços relativos das mercadorias são iguais ao rácio das produtividades - não se verifica o aspecto normativo do teorema - o país não exporta o bem no qual detém a vantagem comparativa. Veremos quando analisarmos o teorema de Heckscher-Ohlin que as condições da procura - hipótese de mapa de indiferença social homotético - jogam um papel semelhante na validação do teorema, ou melhor, na verificação do seu aspecto normativo.

1.3 - Generalização do modelo Ricardiano

A generalização a n bens e 2 países é uma generalização da relação (6) para n bens. Assim, a partir da relação $\frac{a_1}{b_1} < \frac{a_2}{b_2}$ que nos diz que o país A tem vantagens comparativas na produção de Q_1 e o país B na de Q_2 , podemos generalizar para:

$$\frac{a_1}{b_1} < \frac{a_2}{b_2} < \frac{a_3}{b_3} < \dots < \frac{a_n}{b_n} \quad (13)$$

ou seja, o país A é mais eficiente na produção de Q_i quando comparado com Q_j para $i < j$. Tal como demonstrámos para dois bens, demonstra-se que:

$$\frac{a_1}{b_1} < w^* < \frac{a_n}{b_n} \quad (14)$$

São as condições da procura que determinam onde a cadeia é quebrada. Assim, dado um valor $w^* = \bar{w}$ (1) é possível partir a cadeia das vantagens comparativas em dois grupos: o grupo que satisfaz a condição $\frac{a_i}{b_i} < \bar{w}$, com $i = 1, 2, \dots, m$ e que significa que o país A exporta as m mercadorias para B e o grupo $\bar{w} < \frac{a_i}{b_i}$, com $i = m+1, \dots, n$ que representam as mercadorias importadas por

(1) O salário de equilíbrio internacional pode ser encontrado introduzindo as funções de procura e oferta de trabalho. Cf., M. Chacholiades, op.cit., pp.75-79.

A e exportadas por B.

Um corolário importante em termos de vantagens comparativas reveladas é que se na cadeia Q_m é exportada então podemos concluir, sem necessidade de qualquer outra informação, que todas as mercadorias da cadeia até m são exportadas de A para B e que se X_s é importada então todas as mercadorias de s até n são importadas por A e exportadas por B. Este corolário é dependente da hipótese de um só factor.

Dornbusch, Fischer e Samuelson (1) generalizaram a cadeia das vantagens comparativas para o caso de um número infinito de bens. Consideram um intervalo $[0,1]$ e, à semelhança da cadeia (13), ordenam as mercadorias segundo a vantagem comparativa decrescente de um dos países. Como agora não temos o rácio $\frac{a_i}{b_i}$ que varia discretamente do índice 1 ao índice n mas um rácio $\frac{a}{b}$ que varia continuamente, a solução é fazer corresponder uma mercadoria z a um ponto do intervalo $[0,1]$ e transformar o rácio $\frac{a(z)}{b(z)}$ numa função contínua e decrescente, ou seja:

$$A(Z) \equiv \frac{a(z)}{b(z)}, \text{ com } A'(Z) < 0 \quad (15)$$

As condições da procura permitem determinar o valor de W^* de equilíbrio que corta a cadeia contínua das vantagens comparativas de molde que o país A é eficiente na produção das mercadorias que têm custos unitários em trabalho menores ou iguais que no outro país e por isso os exporta, importando aqueles onde se verifica o contrário. Ou seja, o país A produz e exporta qualquer mercadoria Z em que se verifique $A(Z) \leq W^* = \bar{W}$ e importa qualquer mercadoria Z em que se verifique $A(Z) \geq W^* = \bar{W}$.

A generalização da análise de Dornbusch, Fischer e Samuelson para o caso de n países feita por Susan Collins (2) a partir de um modelo a três países, considera um país compósito como agregação de dois países reduzindo o modelo à fórmula de dois países. No entanto contrariamente à extensão de

(1) R.Dornbusch, S.Fisher and P.Samuelson, "Comparative Advantage, Trade, and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods", The American Economic Review, vol.67, 1977, pp. 823-839.

(2) S.Collins, "Technical Progress in a Three-Country Ricardian Model with a Continuum of Goods", Journal of International Economics, vol.19, 1985, pp. 171-179.

Dornbusch, Fisher e Samuelson, o progresso técnico verificado num país não aumenta o bem-estar em todos os países: o progresso técnico verificado num país reduz o bem-estar no país com nível de desenvolvimento semelhante e aumenta o bem-estar no país com nível de desenvolvimento diferente. Assim se num país subdesenvolvido houver um aumento de produtividade do trabalho a redução do custo unitário em trabalho alterará os termos de troca factoriais de equilíbrio de modo que é o país mais desenvolvido ou industrializado que beneficiará à custa da diminuição do bem-estar do outro país subdesenvolvido.

Na generalização a n países e 2 bens Bhagwati e Srinivasan (1) demonstraram que se os países forem ordenados segundo os rácios de produtividade ($\frac{Q_1}{L_1} : \frac{Q_2}{L_2}$ por exemplo) o país com o maior rácio exportará Q_1 , o país com o rácio mais baixo exportará Q_2 e os países intermédios podem exportar ou importar qualquer dos dois bens, embora todos os países que exportam o bem Q_1 tenham um rácio superior aos que importam Q_1 .

Jones (2) considerou o caso de igual número de bens e de países. Na base da matriz input-output de Leontief demonstrou que cada país produzia exactamente um bem: a especialização completa não era uma excepção como defendia Graham na generalização a n bens e países.

Também McKenzie (3) utilizando a técnica da programação linear demonstrou que quando o número de países é igual ou superior ao número de bens os preços internacionais não têm que coincidir necessariamente com os preços autárquicos de um dos países. McKenzie refutou Graham utilizando o seu próprio exemplo com quatro países e três bens: cada país pode especializar-se completamente na produção de um dos três bens.

(1) J. Bhagwati and T. Srinivasan, Lectures on International Trade. The MIT Press 1983, p. 36

(2) R. Jones, "Comparative Advantage and the Theory of Tariffs: A Multi-Country, Multi-Commodity Model", Review of Economic Studies, vol.28, 1961, pp.161-175.

(3) L. McKenzie, "Specialization and Efficiency in World Production", Review of Economic Studies, vol.21, 1953-54, pp.165-180

2- O modelo de Heckscher-Ohlin e os teoremas com ele relacionados: o teorema de Heckscher-Ohlin, o teorema de igualização dos preços dos factores, o teorema de Stolper-Samuelson e o teorema de Rybczynski

Como referem Jones e Neary (1) apesar da teoria do comércio internacional ser uma teoria do equilíbrio geral ela comporta em si vários modelos que se distinguem essencialmente pela especificação do modelo de produção, ou seja, pela situação da estrutura produtiva dos parceiros comerciais em autarcia que determina os preços relativos autárquicos.

Em Ricardo o modelo considera só um factor e funções de produção diferentes para o mesmo bem nos dois países. É a diferença nas funções de produção - diferença na produtividade do trabalho - que está na origem da diferença dos preços relativos em autarcia e do comércio. No modelo Ricardiano o factor trabalho é igualmente eficiente na produção dos dois bens e qualquer que seja o nível de produção: a taxa marginal de transformação é constante, os custos de produção são independentes do nível de produção e as técnicas de produção independentes dos preços do factor trabalho (ou dos preços dos factores se considerarmos que estes se podem exprimir em horas de trabalho-equivalentes).

O modelo de Heckscher-Ohlin considera dois factores de produção e funções de produção iguais para o mesmo bem nos dois países. A diferença nos preços relativos em autarcia é atribuída às diferenças nas dotações relativas de factores dos países e nas proporções com que os dois bens utilizam os factores. O modelo de Heckscher-Ohlin considera também custos de oportunidade crescentes e que se traduz por uma curva de possibilidades de produção côncava em relação à origem, contrariamente à do modelo de Ricardo representada por uma recta.

Sendo o objectivo deste capítulo a demonstração dos teoremas neoclássicos de base do comércio internacional num mundo de dois países tínhamos que começar pelo modelo de produção de base em autarcia para compreendermos as determinantes dos preços relativos em autarcia. Por isso a primeira secção trata do modelo de produção, das suas hipóteses e das suas principais propriedades: a relação entre os preços relativos dos bens e os preços relativos dos factores; a relação entre os preços relativos dos factores e a proporção de factores; a relação entre a produção relativa dos dois bens e a dotação relativa de factores; a relação de reciprocidade entre o aumento da produção do bem j devido ao aumento da oferta do factor i e o aumento da remuneração do factor i devido ao aumento do preço do bem j . O Anexo III ilustra geometricamente através do diagrama de Lerner as principais propriedades.

(1) R. Jones and J. Neary, "The Positive Theory of International Trade", in R. Jones and P. Kenen (eds.), Handbook of International Economics, North-Holland, vol. 1, 1984, p. 4.

Como os teoremas de Stolper-Samuelson e de Rybczynski (e a relação dual entre os dois teoremas) são geralmente apresentados em termos de efeitos percentuais (elasticidades) o modelo de base é apresentado na segunda secção com as variáveis definidas como variação relativa, seguindo a metodologia do conhecido artigo de Jones (1965). Nesta secção faz-se, também, a ligação entre os efeitos de magnificação de Jones e os teoremas de Stolper-Samuelson e de Rybczynski.

Na terceira secção demonstraremos os teoremas geometricamente. Como a técnica da dualidade tem tido uma aplicação crescente na explicação dos teoremas e na sua generalização, particularmente nos teoremas relacionados com preços, utilizamos na explicação dos teoremas de igualização dos preços dos factores e de Stolper-Samuelson tanto o diagrama de Lerner, baseado na função de produção, como o diagrama dos preços dos factores, baseado na função de custo dual. Seguimos, assim, o método de Dixit e Norman (1980) e de Woodland (1982). A derivação dos diagramas encontra-se nos Anexos II e III. Ainda nesta secção dedicámos um parágrafo ao fenómeno da reversibilidade das intensidades factoriais que pode pôr em causa os teoremas de Heckscher-Ohlin e de igualização dos preços dos factores. O teorema de Heckscher-Ohlin é explicado utilizando tanto a definição física ou de Leontief de abundância relativa de factores como a definição económica ou de Ohlin, que exigem restrições sobre a procura diferentes. A prova matemática da razão de troca internacional estar limitada pelas razões de troca autárquicas - como no modelo Ricardiano - é feita no Anexo IV.

Na quarta secção relacionamos o conceito de abundância relativa de Leontief, o teorema de Heckscher-Ohlin e o teorema de Rybczynski, por um lado, e o conceito de abundância relativa de Ohlin, o teorema de Heckscher-Ohlin e o teorema de Stolper-Samuelson, por outro.

2.1 - O modelo de produção simples: hipóteses e propriedades (1)

Hipóteses:

(1) Seguimos a formalização de R. Jones, "The Structure of Simple General Equilibrium Models", Journal of Political Economy, vol.73, 1965, pp.557-561. Como iremos ver, apesar de Jones não ter explicitamente considerado a função custo, a sua formulação é semelhante e pode ser considerada uma aplicação da técnica da dualidade.

- H_1 - Produzem-se duas mercadorias, Q_1 e Q_2 , com a ajuda de dois factores primários e homogêneos, Capital (K) e Trabalho (L);
- H_2 - As funções de produção do género $Q_i = F(K_i, L_i)$ com $i = 1, 2$ são funções homogêneas de grau um - rendimentos constantes à escala - contínuas e diferenciáveis (primeira e segunda derivadas);
- H_3 - A classificação dos dois bens segundo a sua intensidade factorial é inequívoca para todos os preços relativos dos factores, ou seja, não há reversibilidade das intensidades factoriais;
- H_4 - Há mobilidade dos factores entre os sectores do país, mas imobilidade entre os países. Os preços dos factores são flexíveis, o que assegura o seu pleno emprego;
- H_5 - A oferta dos factores é limitada, logo independente dos seus preços;
- H_6 - Os países têm dotações relativas de factores diferentes;
- H_7 - Os conhecimentos tecnológicos estão igualmente disponíveis para todos os países e sem custo. Assim, a função de produção é a mesma nos dois países para o mesmo produto;
- H_8 - Os bens movimentam-se internacionalmente de uma forma livre sem custos de transporte nem barreiras alfandegárias ou outros impedimentos ao comércio livre;
- H_9 - Há concorrência perfeita tanto no mercado dos bens como dos factores produtivos;
- H_{10} - Cada consumidor tenta maximizar uma função de utilidade idêntica e homotética.

Há duas definições de abundância relativa: a económica ou de Ohlin e a física ou de Leontief. Na definição económica, ou em termos dos preços dos factores, o país A será abundante em trabalho relativamente ao país B - que será abundante em capital - se o trabalho for relativamente mais barato em A. Assim temos $(w/r)_A < (w/r)_B$. Na definição física o país A é abundante em trabalho relativamente a B se $(K/L)_A < (K/L)_B$, em que K e L são as dotações em capital e trabalho. As duas definições só coincidem sob certas condições (1).

Equações do modelo. Consideremos, seguindo Jones (1965), que a tecnologia da

(1) M. Chacholiades, International Trade Theory and Policy, McGraw-Hill, 1978, p.271 e ponto 2.3.1. deste trabalho.

economia é representada pela seguinte matriz dos coeficientes técnicos:

$$A = \begin{bmatrix} a_{L1} & a_{L2} \\ a_{K1} & a_{K2} \end{bmatrix}$$

onde a_{ij} representa a quantidade do factor i necessário á produção de uma unidade do bem j , com $i = K, L$ e $j = 1, 2$. As colunas da matriz dão-nos a tecnologia para cada bem.

Considerando a hipótese de pleno emprego dos factores, temos:

$$a_{L1} Q_1 + a_{L2} Q_2 = L \quad (1)$$

$$a_{K1} Q_1 + a_{K2} Q_2 = K \quad (2)$$

Em equilíbrio de concorrência perfeita o preço de cada bem é igual ao seu custo marginal, o qual é igual ao custo médio sob a hipótese de rendimentos constantes á escala. Assim temos:

$$w a_{L1} + r a_{K1} = P_1 \quad (3)$$

$$w a_{L2} + r a_{K2} = P_2 \quad (4)$$

em que w e r são os preços dos factores.

Temos, como iremos ver, uma relação dual entre a oferta de factores e a produção, por um lado (as duas primeiras equações) e os preços dos bens e dos factores, por outro (as duas últimas equações) (1).

Se os coeficientes técnicos fossem fixos teríamos quatro equações e quatro variáveis e o modelo era possível e determinado. As variáveis endógenas são a produção e os preços dos factores (Q_1, Q_2, w, r) e as variáveis exógenas os preços dos produtos e a oferta dos factores (P_1, P_2, L, K).

No caso de coeficientes técnicos variáveis, considera-se que os a_{ij} dependem somente dos preços relativos dos factores ($a_{ij} = f(w/r)$) e temos mais quatro equações e quatro variáveis, os a_{ij} , continuando o sistema a ser determinado.

(1) Na teoria da programação linear as duas primeiras equações aparecem sob a forma de inequações com o sinal ≤ 0 para significar a possibilidade de excesso de oferta do factor que nesse caso teria um preço nulo. As duas últimas equações surgem sob a forma de inequações com o sinal ≥ 0 para significar que o bem cujo custo é superior ao seu preço não deve ser produzido.

Introduzindo as equações da procura o modelo fica completo (1):

$$D_1 = D_1 \left(\frac{P_2}{P_1}, Y \right) \quad (5)$$

$$D_2 = D_2 \left(\frac{P_2}{P_1}, Y \right) \quad (6)$$

$$D_1 = Q_1 \quad (7)$$

$$D_2 = Q_2 \quad (8)$$

$$Y = P_1 Q_1 + P_2 Q_2 \quad (9)$$

Temos mais cinco equações e quatro variáveis ($P = P_2/P_1, D_1, D_2, Y$)
Devido à Lei de Walras demonstra-se que uma das equações pode ser obtida a partir das restantes e o sistema é determinado (2). Note-se que agora, no lado da procura os preços dos bens são considerados variáveis endógenas ao passo que no lado da produção são considerados como dados - as empresas são "price taker" devido à hipótese de concorrência perfeita.

Propriedades do modelo. A partir das equações (1) e (2) utilizando a regra de Cramer, temos:

$$Q_1 = \frac{L (k_2 - k_1)}{a_{L1}(k_2 - k_1)} \text{ e } Q_2 = \frac{L (k - k_1)}{a_{L2}(k_2 - k_1)}, \text{ com } k_2 = \frac{a_{k2}}{a_{L2}} = \frac{k_2}{L_2}$$

$$k_1 = \frac{a_{k1}}{a_{L1}} = \frac{K_1}{L_1}, \quad k = \frac{K}{L} \text{ e o determinante de } A, |A|, \text{ é dado por}$$

$$\begin{aligned} |A| &= a_{L1} a_{k2} - a_{k1} a_{L2} \\ &= a_{L1} \frac{a_{k2}}{a_{L2}} - \frac{a_{k1}}{a_{L1}} a_{L2} \end{aligned}$$

$$= a_{L1} a_{L2} (k_2 - k_1). \text{ Note-se que:}$$

- Se $k_2 = k_1$ o determinante de A é nulo e não existe a matriz inversa de A. Q_1 e Q_2 são indeterminados e estamos no domínio do modelo Ricardiano (a partir das duas primeiras equações temos $Q = A^{-1}E$ se $k_1 \neq k_2$. Q é o vector da produção e E o vector da dotação de factores);
- Se $k_1 = k$ e $k_2 = 0$ ou se $k_2 = k$ e $k_1 = 0$ a especialização é completa;
- Se $k_2 < k < k_1$ a especialização é incompleta, o determinante de A é negativo e o bem Q_1 é capital intensivo.
- A dotação de factores é uma média ponderada da proporção dos factores requerida nos dois sectores ou seja:

(1) Cf., R. Batra, Studies in the Pure Theory of International Trade, McMillan 1973, p. 20

(2) Cf., Bent Hansen, General Equilibrium Systems: A Survey, McGraw-Hill, 1970, p. 27

$$\frac{K}{L} \equiv \frac{K_1 + K_2}{L} \equiv \frac{K_1}{L} \frac{L_1}{L_1} + \frac{K_2}{L} \frac{L_2}{L_2} = \lambda_{L1} k_1 + (1 - \lambda_{L1}) k_2, \text{ com } \lambda_{L1} = \frac{L_1}{L} \text{ e } 1 - \lambda_{L1} = \frac{L_2}{L}$$

Dividindo Q_1 por Q_2 e considerando os preços dos bens constantes temos:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{a_{L2} (k_2 - k)}{a_{L1} (k - k_1)},$$

$$\frac{d(Q_1/Q_2)}{dk} = \frac{a_{L2} a_{L1} (k_1 - k_2)}{(a_{L1} k - a_{L1} k_1)^2} \quad (10)$$

Se $k_1 > k_2$ a derivada é positiva. Assim, considerando que os preços dos bens são iguais nos dois países, o país abundante em capital terá um rácio entre o bem capital-intensivo e o bem trabalho-intensivo (Q_1/Q_2) superior ao do país abundante em trabalho. (1)

Dividindo agora a equação (3) pela (4) obtemos:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{(w/r) a_{L1} + a_{K1}}{(w/r) a_{L2} + a_{K2}} \quad (11)$$

e derivando em ordem a w/r , obtemos:

$$\frac{d(P_1/P_2)}{d(w/r)} = \frac{a_{L1} a_{L2} (k_2 - k_1)}{[(w/r) a_{L2} + a_{K2}]^2} \quad (12)$$

Se $k_2 > k_1$ o bem Q_2 é capital-intensivo e P_1/P_2 é uma função crescente de w/r : um aumento relativo da remuneração do factor trabalho leva ao aumento do preço relativo do bem trabalho-intensivo. Assim, se $k_2 \neq k_1$ há uma relação unívoca entre P_1/P_2 e w/r . A conclusão será a mesma caso se considere os coeficientes técnicos variáveis - $a_{ij} = f(w/r)$ - pois $d(P_1/P_2) / d(w/r)$ dá o mesmo resultado (2).

A partir das duas primeiras equações e tendo em consideração que A é invertível ($k_1 \neq k_2$) temos:

$$\begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{|A|} \begin{bmatrix} a_{K2} & -a_{L2} \\ -a_{K1} & a_{L1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} L \\ K \end{bmatrix} \quad (13)$$

Considerando $k_1 > k_2$ temos:

$$\begin{aligned} \frac{\partial Q_1}{\partial L} &= \frac{a_{K2}}{|A|} (< 0); & \frac{\partial Q_1}{\partial K} &= \frac{-a_{L2}}{|A|} (> 0) \\ \frac{\partial Q_2}{\partial L} &= \frac{-a_{K1}}{|A|} (> 0); & \frac{\partial Q_2}{\partial K} &= \frac{a_{L1}}{|A|} (< 0) \end{aligned} \quad (14)$$

(1) A relação (10) sintetiza o teorema de Heckscher-Ohlin quando se utiliza a definição física ou de Leontief de abundância relativa de factores (Cf., ponto 2.3.1)

(2) A relação (12) sintetiza o teorema de Heckscher-Ohlin quando se utiliza a definição económica ou de Ohlin de abundância relativa de factores (Cf., ponto 2.3.1)

A partir das equações (3) e (4) temos:

$$\begin{bmatrix} w \\ r \end{bmatrix} = \frac{1}{|A|} \begin{bmatrix} a_{k2} & -a_{k1} \\ -a_{L2} & a_{L1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \end{bmatrix} \quad (15)$$

e considerando novamente que $|A|$ é negativo ($k_1 > k_2$) temos:

$$\begin{aligned} \frac{\partial w}{\partial P_1} &= \frac{a_{k2}}{|A|} (< 0); & \frac{\partial w}{\partial P_2} &= \frac{-a_{k1}}{|A|} (> 0) \\ \frac{\partial r}{\partial P_1} &= \frac{-a_{L2}}{|A|} (> 0); & \frac{\partial r}{\partial P_2} &= \frac{a_{L1}}{|A|} (< 0) \end{aligned} \quad (16)$$

Se confrontarmos (14) com (16) chegamos à seguinte relação de reciprocidade ou de dualidade estabelecida por Samuelson (2):

$$\frac{\partial Q_j}{\partial E_i} = \frac{\partial w_i}{\partial P_j} \quad (17)$$

Assim, o efeito de uma alteração da dotação de factores sobre a produção dos dois bens, para preços constantes dos bens, é igual ao efeito da alteração dos preços dos bens sobre a remuneração dos factores, para dotações constantes dos factores.

A relação dual compreende-se melhor se tivermos em conta que em equilíbrio o pagamento total aos factores produtivos, o Rendimento Nacional, iguala o valor total dos bens produzidos, o Produto Nacional. Assim temos $WE=PQ$, em que W e P são os vectores dos preços dos factores e dos bens, E e Q são os vectores da dotação de factores e da produção. Em termos da teoria da programação linear, o problema primal consiste em maximizar o produto nacional sujeita á restrição da oferta dos factores primários e o problema dual consiste na minimização do custo total dos factores primários sujeita á restrição de lucro extraordinário nulo. Formalizando temos:

<u>Problema primal</u>		<u>Problema dual</u>
Max. PQ		Min. WE
s.t. $AQ \leq E$	(18)	s.t. $WA \geq P$
$Q \geq 0$		$W \geq 0$

A solução deste problema com n bens e factores, verificará a propriedade de $PQ^* = W^*E$. Para ilustração geométrica vamos considerar o modelo de base de dois bens e dois factores.

(1) P.Samuelson, "Prices of Factors and Goods in General Equilibrium", Review of Economic Studies, vol 21. 1953-54, p. 10

Problema Primal

$$\begin{aligned} \text{Max. } & P_1 Q_1 + P_2 Q_2 \\ \text{s.t. } & a_{L1} Q_1 + a_{L2} Q_2 \leq L \quad (20) \\ & a_{K1} Q_1 + a_{K2} Q_2 \leq K \\ & Q_1, Q_2 \geq 0 \end{aligned}$$

Problema dual

$$\begin{aligned} \text{Min. } & W L + r K \\ \text{s.t. } & W a_{L1} + r a_{K1} \geq P_1 \quad (21) \\ & W a_{L2} + r a_{K2} \geq P_2 \\ & W, r \geq 0 \end{aligned}$$

Para definir o conjunto das soluções admissíveis, façamos:

para o problema primal

$$\begin{aligned} a_{L1} Q_1 + a_{L2} Q_2 &= L \\ a_{K1} Q_1 + a_{K2} Q_2 &= K \end{aligned}$$

ou seja, resolvendo em ordem a Q_2 :

$$\begin{aligned} Q_2 &= -\frac{a_{L1}}{a_{L2}} Q_1 + \frac{L}{a_{L2}} \\ Q_2 &= -\frac{a_{K1}}{a_{K2}} Q_1 + \frac{K}{a_{K2}} \end{aligned}$$

para o problema dual

$$\begin{aligned} W a_{L1} + r a_{K1} &= P_1 \\ W a_{L2} + r a_{K2} &= P_2 \end{aligned}$$

ou seja, resolvendo em ordem a r :

$$\begin{aligned} r &= -\frac{a_{L1}}{a_{K1}} W + \frac{P_1}{a_{K1}} \\ r &= -\frac{a_{L2}}{a_{K2}} W + \frac{P_2}{a_{K2}} \end{aligned}$$

Se considerarmos Q_1 o bem capital-intensivo temos $\frac{a_{L1}}{a_{K1}} < \frac{a_{L2}}{a_{K2}}$ ou seja,

$\frac{a_{L1}}{a_{L2}} < \frac{a_{K1}}{a_{K2}}$, o que implica $\frac{L}{a_{L2}} < \frac{K}{a_{K2}}$ (1) e $\frac{P_1}{a_{K1}} < \frac{P_2}{a_{K2}}$. Geométricamente:

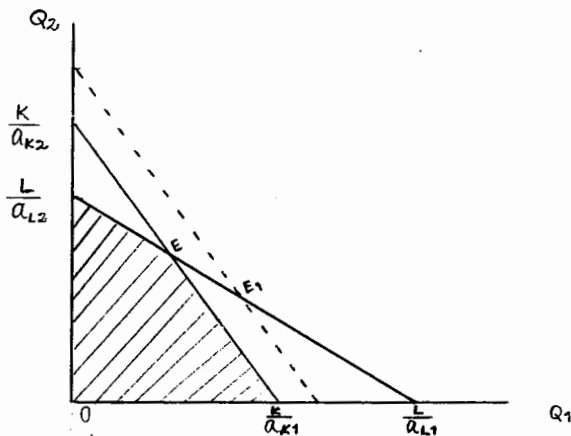


Fig.1: O problema primal

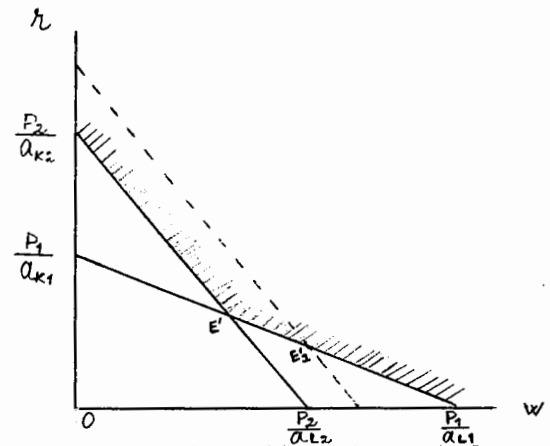


Fig.2: O problema dual

(1) O que está de acordo com o facto da dotação relativa em factores ser uma média ponderada das intensidades factoriais nas duas indústrias: Se $\frac{L}{a_{L2}} < \frac{K}{a_{K2}}$

$$\frac{a_{K2}}{a_{L2}} < \frac{K}{L} < \frac{a_{K1}}{a_{L1}}$$

Na fig.1 temos que se houver um aumento de capital o ponto de equilíbrio desloca-se de E para E₁ correspondendo a uma diminuição do rácio Q₂/Q₁, ou seja, há um aumento da produção do bem capital-intensivo á custa da produção do bem trabalho-intensivo. Na fig.2, um aumento de P₂, ceteris paribus, desloca o ponto de equilíbrio de E' para E'₁ correspondendo a um aumento de w/r: o aumento do preço relativo do bem trabalho-intensivo levou ao aumento da remuneração relativa do factor trabalho.

2.2 - Estática comparativa a nível do modelo de produção. Os teoremas de igualização dos preços dos factores, de Stolper-Samuelson, de Rybczynski e da dualidade.

Vamos analisar os efeitos da alteração das variáveis exógenas (preços dos bens e dotação de factores) sobre as variáveis endógenas (preço dos factores, oferta de produtos). A análise será conduzida em termos de variações percentuais (elasticidades) - também conhecida por análise "hat-calculus" (1) - o que permite expressar as intensidades factoriais em termos dos coeficientes de afectação dos recursos, λ_{ij} ($\lambda_{L1} = \frac{L_1}{L}$, $\lambda_{L2} = \frac{L_2}{L}$, $\lambda_{K1} = \frac{K_1}{K}$ e $\lambda_{K2} = \frac{K_2}{K}$) ou em termos dos coeficientes de distribuição θ_{ij} ($\theta_{L1} = \frac{wL_1}{P_1Q_1}$,

$$\theta_{L2} = \frac{wL_2}{P_2Q_2}, \theta_{K1} = \frac{rK_1}{P_1Q_1}, \theta_{K2} = \frac{rK_2}{P_2Q_2}$$

dógenas é mais que proporcional - efeito de magnificação - ou não.

Ligados à estática comparativa estão, pois, os conhecidos teoremas de igualização dos preços dos factores, de Stolper-Samuelson, de Rybczynski e da dualidade entre os dois últimos.

Como estamos no quadro de uma única economia para a qual os preços dos bens são exógenos é compreensível que não se entre com o sector do consumo e que o sector de produção seja suficiente para ilustrar os teoremas.

(1) A designação deriva do facto do chapéu "hat" sobre a variável significar variação relativa ou percentual, ou seja, $\hat{L} = \frac{dL}{L}$. Em alguns dos seus artigos sobre estática comparativa R.Jones utiliza esta simbologia. Aqui baseamo-nos essencialmente no seu artigo de 1965.

2.2.1 - O modelo com variação relativa das variáveis

Consideremos novamente as equações (1) a (4), mas agora com coeficientes técnicos variáveis. A partir do diferencial total, temos:

$$a_{L1} dQ_1 + Q_1 da_{L1} + a_{L2} dQ_2 + Q_2 da_{L2} = dL \quad (22)$$

$$a_{K1} dQ_1 + Q_1 da_{K1} + a_{K2} dQ_2 + Q_2 da_{K2} = dK \quad (23)$$

$$a_{L1} dw + w da_{L1} + a_{K1} dr + r da_{K1} = dP_1 \quad (24)$$

$$a_{L2} dw + w da_{L2} + a_{K2} dr + r da_{K2} = dP_2 \quad (25)$$

dividindo as equações respectivamente por L, K, P₁ e P₂ e rearranjando para obter as variações relativas temos:

$$\frac{a_{L1} Q_1}{L} \frac{dQ_1}{Q_1} + \frac{a_{L1} Q_1}{L} \frac{da_{L1}}{a_{L1}} + \frac{a_{L2} Q_2}{L} \frac{dQ_2}{Q_2} + \frac{a_{L2} Q_2}{L} \frac{da_{L2}}{a_{L2}} = \frac{dL}{L} \quad (26)$$

$$\frac{a_{K1} Q_1}{K} \frac{dQ_1}{Q_1} + \frac{a_{K1} Q_1}{K} \frac{da_{K1}}{a_{K1}} + \frac{a_{K2} Q_2}{K} \frac{dQ_2}{Q_2} + \frac{a_{K2} Q_2}{K} \frac{da_{K2}}{a_{K2}} = \frac{dK}{K} \quad (27)$$

$$\frac{a_{L1} W}{P_1} \frac{dw}{W} + \frac{a_{L1} W}{P_1} \frac{da_{L1}}{a_{L1}} + \frac{a_{K1} r}{P_1} \frac{dr}{r} + \frac{a_{K1} r}{P_1} \frac{da_{K1}}{a_{K1}} = \frac{dP_1}{P_1} \quad (28)$$

$$\frac{a_{L2} W}{P_2} \frac{dw}{W} + \frac{a_{L2} W}{P_2} \frac{da_{L2}}{a_{L2}} + \frac{a_{K2} r}{P_2} \frac{dr}{r} + \frac{a_{K2} r}{P_2} \frac{da_{K2}}{a_{K2}} = \frac{dP_2}{P_2} \quad (29)$$

fazendo: $\lambda_{L1} = \frac{a_{L1} Q_1}{L} = \frac{L_1}{L}$; $\lambda_{L2} = \frac{a_{L2} Q_2}{L} = \frac{L_2}{L}$; $\lambda_{K1} = \frac{a_{K1} Q_1}{K} = \frac{K_1}{K}$; $\lambda_{K2} = \frac{a_{K2} Q_2}{K} =$

$\frac{K_2}{K}$ e $\theta_{L1} = \frac{a_{L1} W}{P_1} = \frac{L_1 W}{P_1 Q_1}$; $\theta_{L2} = \frac{a_{L2} W}{P_2} = \frac{L_2 W}{P_2 Q_2}$; $\theta_{K1} = \frac{a_{K1} r}{P_1} = \frac{r K_1}{P_1 Q_1}$; $\theta_{K2} = \frac{a_{K2} r}{P_2} = \frac{r K_2}{P_2 Q_2}$

e representando a variação relativa com um chapéu sobre a variável, temos:

$$\lambda_{L1} \hat{Q}_1 + \lambda_{L2} \hat{Q}_2 = \hat{L} - (\lambda_{L1} \hat{a}_{L1} + \lambda_{L2} \hat{a}_{L2}) \quad (30)$$

$$\lambda_{K1} \hat{Q}_1 + \lambda_{K2} \hat{Q}_2 = \hat{K} - (\lambda_{K1} \hat{a}_{K1} + \lambda_{K2} \hat{a}_{K2}) \quad (31)$$

$$\theta_{L1} \hat{W} + \theta_{K1} \hat{r} = \hat{P}_1 - (\theta_{L1} \hat{a}_{L1} + \theta_{K1} \hat{a}_{K1}) \quad (32)$$

$$\theta_{L2} \hat{W} + \theta_{K2} \hat{r} = \hat{P}_2 - (\theta_{L2} \hat{a}_{L2} + \theta_{K2} \hat{a}_{K2}) \quad (33)$$

Note-se, por outro lado, que a partir das equações (1) a (4) temos:

$$\frac{a_{L1} \hat{Q}_1}{L} + \frac{a_{L2} \hat{Q}_2}{L} = 1, \text{ ou seja, } \lambda_{L1} + \lambda_{L2} = 1$$

$$\frac{a_{K1} \hat{Q}_1}{K} + \frac{a_{K2} \hat{Q}_2}{K} = 1, \text{ ou seja, } \lambda_{K1} + \lambda_{K2} = 1$$

$$\frac{a_{L1}^{\hat{w}}}{P_1} + \frac{a_{K1}^{\hat{r}}}{P_1} = 1, \text{ ou seja, } \theta_{L1} + \theta_{K1} = 1$$

$$\frac{a_{L2}^{\hat{w}}}{P_2} + \frac{a_{K2}^{\hat{r}}}{P_2} = 1, \text{ ou seja } \theta_{L2} + \theta_{K2} = 1$$

Construindo as matrizes dos coeficientes de afectação dos recursos, $[\lambda]$, e dos coeficientes de distribuição, $[\theta]$, temos:

$$[\lambda] = \begin{bmatrix} \lambda_{L1} & \lambda_{L2} \\ \lambda_{K1} & \lambda_{K2} \end{bmatrix} \quad [\theta] = \begin{bmatrix} \theta_{L1} & \theta_{K1} \\ \theta_{L2} & \theta_{K2} \end{bmatrix}$$

sendo a soma das suas linhas sempre igual à unidade.

A classificação das duas indústrias segundo a intensidade factorial pode ser vista, também, a partir destas duas matrizes.

Se $\lambda_{L1} > \lambda_{K1}$ a indústria Q_1 é trabalho intensiva e a Q_2 capital-intensiva. Se $\lambda_{L1} > \lambda_{K1}$ $\frac{L_1}{L} > \frac{K_1}{K}$, $\frac{L_1}{K_1} > \frac{L}{K}$ ou seja, o rácio trabalho-capital da indústria Q_1 é maior que o rácio trabalho-capital para o conjunto da economia. Produzindo-se as duas mercadorias, para que haja pleno emprego dos factores o rácio trabalho-capital na indústria Q_2 é menor que o rácio para o conjunto da economia. Como as linhas somam um, se $\lambda_{L1} > \lambda_{K1}$, então $\lambda_{L2} < \lambda_{K2}$ e chegaríamos a $\frac{L_2}{K_2} < \frac{L}{K}$.

Se $\theta_{L1} > \theta_{L2}$ e considerando um coeficiente de distribuição para o total da economia em relação ao factor trabalho, θ_L , teríamos $\theta_{L2} < \theta_L < \theta_{L1}$ reflectindo um rácio trabalho-capital mais elevado no primeiro sector. Da mesma forma se $\theta_{L1} > \theta_{L2}$, $\theta_{K2} > \theta_{K1}$ significa que o sector 1 é trabalho-intensivo.

Quanto aos determinantes das matrizes $[\lambda]$ e $[\theta]$ temos:

$$|\lambda| = \lambda_{L1} \lambda_{K2} - \lambda_{K1} \lambda_{L2} = \frac{L_1 L_2}{LK} (k_2 - k_1) \quad (34)$$

$$|\theta| = \theta_{L1} \theta_{K2} - \theta_{L2} \theta_{K1} = \frac{w r L_1 L_2}{P_1 Q_1 P_2 Q_2} (k_2 - k_1) \quad (35)$$

dependendo, tal como o determinante da matriz dos coeficientes técnicos, $[a_{ij}]$, da relação entre k_1 e k_2 , mas tendo o mesmo sinal.

Por outro lado como a soma das linhas é unitária, os determinantes podem ser calculados de uma forma mais simples.

$$|\lambda| = \lambda_{L1} - \lambda_{K1} = \lambda_{K2} - \lambda_{L2} \quad (36)$$

$$|\theta| = \theta_{L1} - \theta_{L2} = \theta_{K2} - \theta_{K1} \quad (37)$$

Como agora consideramos os coeficientes técnicos variáveis, ou seja $a_{ij} = f(w/r)$, a questão fundamental é formular mais quatro equações que relacionem os nossos \hat{a}_{ij} com as alterações nos preços relativos dos factores para em conjunto com as equações (30) a (33) resolver o sistema.

Como sabemos, a medida de substituição entre os factores produtivos K e L é dada pela elasticidade de substituição, σ , definida da seguinte forma:

$$\sigma = \frac{d \ln (K/L)}{d \ln TMST_{K,L}} = \frac{d \ln (K/L)}{d \ln \left(\frac{F'_L}{F'_K} \right)} = \frac{d \ln (K/L)}{d \ln (w/r)}$$

No nosso caso temos para as duas indústrias:

$$\sigma_1 = \frac{d \ln \left(\frac{a_{K1}}{a_{L1}} \right)}{d \ln \left(\frac{w}{r} \right)} = \frac{d(\ln a_{K1} - \ln a_{L1})}{d(\ln w - \ln r)} = \frac{\hat{a}_{K1} - \hat{a}_{L1}}{\hat{w} - \hat{r}} \quad (38)$$

$$\sigma_2 = \frac{d \ln \left(\frac{a_{K2}}{a_{L2}} \right)}{d \ln \left(\frac{w}{r} \right)} = \frac{\hat{a}_{K2} - \hat{a}_{L2}}{\hat{w} - \hat{r}} \quad (39)$$

2.2.2. - Parte do modelo relacionada com preços: o teorema de igualização dos preços dos factores, efeito de magnificação e o teorema de Stolper-Samuelson

Para um determinado nível de produto o empresário age minimizando o custo de produção considerando os preços dos factores como fixos e alterando a proporção dos factores. O custo unitário é minimizado quando o diferencial de custo é nulo, ou seja, quando as inclinações da isoquanta e da iso-custo são iguais ($\frac{da_{K1}}{da_{L1}} = -\frac{w}{r}$ ou $rda_{K1} + wda_{L1} = 0$)

Para os dois sectores as equações de custo são:

$$a_{L1} w + a_{K1} r = c_1$$

$$a_{L2} w + a_{K2} r = c_2$$

diferenciando e igualando a zero temos:

$$w da_{L1} + r da_{K1} = 0$$

$$w da_{L2} + r da_{K2} = 0$$

considerando que $c_1 = P_1$ e $c_2 = P_2$, dividimos a primeira equação por P_1 e a segunda por P_2 e procedemos de forma a apresentar os resultados em termos de variações percentuais, ou seja:

$$\frac{w a_{L1}}{P_1} \frac{da_{L1}}{a_{L1}} + \frac{r a_{K1}}{P_1} \frac{da_{K1}}{a_{K1}} = 0$$

$$\frac{w a_{L2}}{P_2} \frac{da_{L2}}{a_{L2}} + \frac{r a_{K2}}{P_2} \frac{da_{K2}}{a_{K2}} = 0, \quad \text{ou seja:}$$

$$\theta_{L1} \hat{a}_{L1} + \theta_{K1} \hat{a}_{K1} = 0 \quad (40)$$

$$\theta_{L2} \hat{a}_{L2} + \theta_{K2} \hat{a}_{K2} = 0 \quad (41)$$

que não são mais que as expressões entre parêntesis das equações: (32) e (33).

Ou seja:

$$\theta_{L1} \hat{w} + \theta_{K1} \hat{r} = \hat{P}_1 \quad (32')$$

$$\theta_{L2} \hat{w} + \theta_{K2} \hat{r} = \hat{P}_2 \quad (33')$$

Cada alteração relativa do preço de Q_1 ou de Q_2 é uma média ponderada das alterações relativas dos preços dos factores. Como $\theta_{L1} + \theta_{K1} = 1$ temos para \hat{P}_1 , por exemplo, $\hat{w} < \hat{P}_1 < \hat{r}$ se a alteração em w for a menor.

Em termos matriciais o problema de estática comparativa é sintetizado da seguinte forma:

$$\theta \hat{w} = \hat{P} \text{ de onde tiramos } \hat{w} = \theta^{-1} \hat{P}$$

No caso do modelo de base tiramos:

$$\begin{bmatrix} \hat{w} \\ \hat{r} \end{bmatrix} = \frac{1}{|\theta|} \begin{bmatrix} \theta_{K2} & -\theta_{K1} \\ -\theta_{L2} & \theta_{L1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{P}_1 \\ \hat{P}_2 \end{bmatrix} \quad (42)$$

$$\text{Como } |\theta| = \theta_{L1} \theta_{K2} - \theta_{L2} \theta_{K1} = \frac{w r}{P_1 Q_1 P_2 Q_2} (k_2 - k_1) = \frac{w \cdot r a_{L1} a_{L2}}{P_1 P_2} (k_2 - k_1)$$

$$\text{e, como vimos, } |A| = a_{L1} a_{L2} (k_2 - k_1), \text{ temos: } |\theta| = |A| \frac{w r}{P_1 P_2}$$

θ^{-1} dá-nos as elasticidades dos preços dos factores em relação aos preços dos bens.

Temos assim:

- as intensidades factoriais relativas determinam o sinal de θ' e de A^{-1} ;
- como podemos raciocinar em termos de \hat{p}_1 e \hat{p}_2 serem as variáveis endógenas temos que, no modelo 2 x 2, o custo dos bens e logo os seus preços está dependente da relação entre k_1 e k_2 ou seja da intensidade factorial conforme tínhamos visto através da equação (12);
- a partir das equações (40) e (41) temos que as alterações nos coeficientes técnicos ponderadas pelos respectivos coeficientes de distribuição é nula pelo que a relação entre alterações nos preços dos factores e alteração nos preços dos bens é idêntica tanto no caso de coeficientes técnicos fixos como no caso de coeficientes variáveis (1); Esta conclusão é importante pelo seguinte: o teorema de Rybczynski pressupõe que os preços dos bens se mantenham constantes. Mantendo-se os preços dos bens constantes manter-se-ão constantes os preços dos factores e a intensidade factorial nas duas indústrias. Assim o aumento na dotação de um factor leva necessariamente ao aumento da produção do bem que utiliza intensivamente esse factor. Como a oferta do outro factor permaneceu fixa, a necessidade adicional desse factor, que o aumento da produção requer, leva necessariamente á redução de produção do bem intensivo no factor cuja oferta ou dotação se manteve ou aumentou relativamente menos. Caso os preços dos bens tivessem variado, variavam os preços dos factores e as proporções utilizadas nas duas indústrias que passavam a utilizar mais intensivamente o factor que se tinha tornado relativamente mais barato. O aumento na dotação era assim absorvido pela alteração nas proporções utilizadas dos factores e a produção poderia não aumentar. O que se provou agora é que para alterações pequenas, contínuas, dos preços dos bens isso não vai invalidar o teorema de Rybczynski porque as alterações provocadas nos preços dos factores é idêntica tanto no caso dos coeficientes fixos como no caso dos coeficientes variáveis.

(1) As equações (3) e (4) do modelo com coeficientes técnicos fixos podem ser apresentadas em termos matriciais da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} w \\ r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{L1} & a_{K1} \\ a_{L2} & a_{K2} \end{bmatrix}^{-1} \cdot \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \end{bmatrix} .$$

As equações (24) e (25) são o equivalente das equações

(3) e (4), mas com coeficientes técnicos variáveis. Temos:

$$\begin{bmatrix} a_{L1} & a_{K1} \\ a_{L2} & a_{K2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dw \\ dr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dP_1 \\ dP_2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} da_{L1} & da_{K1} \\ da_{L2} & da_{K2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w \\ r \end{bmatrix} .$$

Como a segunda parcela do segundo membro é nula, como vimos, temos:

$$\begin{bmatrix} dw \\ dr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{L1} & a_{K1} \\ a_{L2} & a_{K2} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} dP_1 \\ dP_2 \end{bmatrix} .$$

A matriz inversa é a mesma

Por outras palavras, quando o produtor defrontando o problema de para um dado nível de produção ter de escolher uma proporção de factores que lhe minimize o custo de produção e resolve este problema atendendo à condição da taxa marginal de substituição técnica entre os factores ser igual a relação dos seus preços ($TMST_{KL} = \frac{w}{r}$) então temos $da_{Li}w + da_{Ki}r = 0$ para $i = 1,2$, que possibilita

$$\frac{\partial P_j}{\partial w_i} = a_{ij} \quad (w) \quad (\text{ver nota da pag. anterior}) \quad \text{ou} \quad \frac{\partial P_j}{\partial \hat{w}_i} = \theta_{ij} \quad (\text{eq. (32')} \text{ e } (33'))$$

Como em concorrência perfeita o preço é igual ao custo marginal, o mesmo resultado é obtido directamente pela aplicação do lema de Shephard: $\frac{\partial C^j(w)}{\partial w_i} =$

$$a_{ij}(w) \quad (\text{Ver Anexo I}).$$

- considerando as duas economias, se houver especialização incompleta verifica-se que os preços dos factores são dependentes só dos preços dos bens, ou seja são independentes da dotação relativa em factores dos dois países e o comércio levará à igualização dos preços absolutos e relativos dos factores através da igualização dos preços relativos dos bens - é o teorema de igualização dos preços dos factores.

A partir de (42) temos:

$$\hat{w} = \frac{\theta_{K2} \hat{p}_1 - \theta_{K1} \hat{p}_2}{|\theta|} \quad (43)$$

$$\hat{r} = \frac{-\theta_{L2} \hat{p}_1 + \theta_{L1} \hat{p}_2}{|\theta|} \quad (44)$$

$$\hat{w} - \hat{r} = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{|\theta|}, \text{ pois } \theta_{Lj} + \theta_{Kj} = 1, \text{ com } j = 1,2 \quad (45)$$

$$\text{ou } \hat{w} - \hat{r} = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\theta_{L1} - \theta_{L2}} = \frac{\hat{p}_1 - \hat{p}_2}{\theta_{K2} - \theta_{K1}} \quad (45')$$

Assim, se $0 < |\theta| < 1$, Q_1 é trabalho-intensiva e um aumento de $\frac{P_1}{P_2}$ fará aumentar $\frac{w}{r}$ mais que proporcionalmente. Se $-1 < |\theta| < 0$, Q_1 é capital-intensiva e um aumento de $\frac{P_1}{P_2}$ levará a um aumento de $\frac{r}{w}$ mais que proporcional.

O teorema de Stolper-Samuelson estabelece que se há um aumento no preço relativo de um bem (por imposição, por exemplo de um direito aduaneiro) então a remuneração real do factor utilizado intensivamente na sua produção aumentará ao passo que a remuneração real do outro factor diminuirá. Para passarmos às remunerações reais consideremos novamente as equações (32') e (33').

Vimos já que \hat{p}_1 e \hat{p}_2 são uma média ponderada de \hat{w} e \hat{r} , ou seja:

$$\hat{w} < \hat{p}_1 < \hat{r}, \text{ para } \hat{w} < \hat{r} \quad (46)$$

$$\hat{w} < \hat{p}_2 < \hat{r}, \text{ para } \hat{w} < \hat{r} \quad (47)$$

Se considerarmos $\hat{p}_1 < \hat{p}_2$ temos:

$$\hat{w} < \hat{p}_1 < \hat{p}_2 < \hat{r} \quad (48)$$

É o efeito de magnificação de Jones - a variação nos preços dos bens provoca alterações mais que proporcionais nos preços dos factores de molde que a remuneração real de um dos factores sobe em termos de ambos os produtos ($\hat{p}_1 < \hat{p}_2 < \hat{r}$) e a remuneração real do outro diminui em termos dos dois produtos, também ($\hat{w} < \hat{p}_1 < \hat{p}_2$) - de que o teorema de Stolper-Samuelson é uma ilustração (1). se Q_2 é o bem capital-intensivo e $\hat{p}_2 > \hat{p}_1$ então verifica-se a desigualdade (48) e temos $\hat{r} > \hat{p}_2$ e $\hat{w} < \hat{p}_1$. Isso comprova-se a partir das equações (43) e (44). Com um pequeno artifício obtemos:

$$\hat{w} = \frac{\theta_{K2} \hat{p}_1 - \theta_{K1} \hat{p}_1}{|\theta|} - \frac{\theta_{K1} \hat{p}_2 + \theta_{K1} \hat{p}_1}{|\theta|} = \hat{p}_1 - \frac{\theta_{K1} (\hat{p}_2 - \hat{p}_1)}{|\theta|}, \text{ com} \quad (49)$$

$$|\theta| = \theta_{K2} - \theta_{K1}$$

$$\hat{r} = \frac{\theta_{L1} \hat{p}_2 - \theta_{L2} \hat{p}_2}{|\theta|} + \frac{\theta_{L2} \hat{p}_2 - \theta_{L2} \hat{p}_1}{|\theta|} = \hat{p}_2 + \frac{\theta_{L2} (\hat{p}_2 - \hat{p}_1)}{|\theta|}, \text{ com} \quad (50)$$

$$|\theta| = \theta_{L1} - \theta_{L2}$$

Como Q_2 é capital-intensivo temos $\theta_{K2} > \theta_{K1}$ e $\theta_{L1} > \theta_{L2}$, logo $|\theta| > 0$. Note-se que o teorema de Stolper-Samuelson repousa essencialmente na hipótese de cada bem ser produzido utilizando os dois factores em proporções diferentes. Por outro lado consideramos que a outra variável exógena, a dotação ou oferta de factores está fixa, caso contrário não saberíamos distinguir entre o efeito de alteração da dotação sobre os preços dos factores do efeito provocado pela alteração dos preços dos bens.

2.2.3 - Parte do modelo relacionada com quantidades: o efeito de magnificação e o teorema de Rybczynski

Até aqui analisámos a parte relacionada com preços (as relações entre

(1) O efeito de magnificação não nos diz qual o factor cujo preço aumenta e qual é aquele cujo o preço diminui. Isso depende da matriz θ' e logo das proporções de factores nas duas indústrias.

os preços dos bens e dos factores) e os teoremas que se relacionam com ela (teoremas de igualização dos preços dos factores e teorema de Stolper-Samuelson). As equações (32') e (33') sintetizam esses aspectos.

Vamos agora analisar a parte das quantidades; as relações entre as quantidades dos factores (dotação) e dos bens (a sua oferta) e o teorema que as relaciona, o teorema de Rybczynski. Trata-se de dar uma nova forma às equações (30) e (31) com vista a eliminar os \hat{a}_{ij} .

Resolvendo o sistema constituído pelas equações (38) e (40) obtemos:

$$\hat{a}_{K1} = \theta_{L1} \sigma_1 (\hat{w} - \hat{r}) \quad \text{e} \quad \hat{a}_{L1} = -\theta_{K1} \sigma_1 (\hat{w} - \hat{r}).$$

Resolvendo o sistema constituído pelas equações (39) e (41) obtemos:

$$\hat{a}_{K2} = \theta_{L2} \sigma_2 (\hat{w} - \hat{r}) \quad \text{e} \quad \hat{a}_{L2} = -\theta_{K2} \sigma_2 (\hat{w} - \hat{r}).$$

Substituindo os valores encontrados para os \hat{a}_{ij} nas equações (30) e (31) obtemos:

$$\lambda_{L1} \hat{Q}_1 + \lambda_{L2} \hat{Q}_2 = \hat{L} + \delta_L (\hat{w} - \hat{r}), \quad \text{com} \quad \delta_L = \lambda_{L1} \theta_{K1} \sigma_1 + \lambda_{L2} \theta_{K2} \sigma_2 \quad (30')$$

$$\lambda_{K1} \hat{Q}_1 + \lambda_{K2} \hat{Q}_2 = \hat{K} - \delta_K (\hat{w} - \hat{r}), \quad \text{com} \quad \delta_K = \lambda_{K1} \theta_{L1} \sigma_1 + \lambda_{K2} \theta_{L2} \sigma_2 \quad (31')$$

δ_L e δ_K dão-nos a variação percentual agregada na utilização de cada factor por unidade de produto nas duas indústrias, quando os preços relativos dos factores variam de 1% permanecendo constantes os níveis de produção. Ou seja, se $\frac{w}{r}$ aumenta de 1% então δ_L traduz, em termos percentuais, a poupança ou libertação do factor trabalho em ambos os sectores pelo facto de se terem tornado menos trabalho-intensivos e a produção ter permanecido constante. Por outro lado δ_K traduz a acumulação de capital, em termos percentuais, devido ao facto das indústrias se terem tornado mais capital-intensivas, para o mesmo nível de produção.

Se os coeficientes técnicos forem fixos então a elasticidade de substituição nas duas indústrias é nula e $\delta_L = \delta_K = 0$. Isso permite-nos compreender que a alteração das dotações de factores está limitada pelas alterações na quantidade dos produtos - é uma média ponderada das alterações verificadas na oferta dos dois produtos para preços constantes dos mesmos - e permite-nos, também, chegar ao efeito de magnificação.

Se L aumentar a uma taxa superior á de K e se a variação provocada em Q_1 for maior que a de Q_2 (o que pressupõe, como sabemos que Q_1 seja trabalho-intensivo relativamente a Q_2) temos:

$$Q_1 > \hat{C} > \hat{R} > Q_2 \quad (51)$$

para preços constantes dos bens (que assegura preços dos factores e logo coeficientes técnicos fixos).

Se a dotação de um factor aumenta enquanto a do outro factor se mantém constante então a produção de um bem deve aumentar e a do outro diminuir.

Assim se $\hat{C} = 0$ e $\hat{R} > 0$ temos a partir de (30') e (31')

$$\begin{aligned} \lambda_{L1}\hat{Q}_1 + \lambda_{L2}\hat{Q}_2 &= 0, \text{ com } \hat{J}_L = 0 \\ \lambda_{K1}\hat{Q}_1 + \lambda_{K2}\hat{Q}_2 &= 0, \text{ com } \hat{J}_K = 0 \end{aligned}$$

de onde se tira

$$Q_i > \hat{R} > \hat{C} = 0 > Q_j, \text{ sendo } Q_i \text{ o bem capital-intensivo} \quad (52)$$

Se $\hat{C} > 0$ e $\hat{R} = 0$, temos

$$Q_i > \hat{C} > \hat{R} = 0 > Q_j, \text{ sendo } Q_i \text{ o bem trabalho-intensivo} \quad (53)$$

Assim, o efeito de magnificação não nos diz, concretamente, qual o bem cuja produção aumenta e qual o bem cuja produção diminui (se só um factor aumenta) ou aumenta menos (se a oferta dos dois factores aumenta de forma desigual). Essa informação depende da matriz λ^{-1} e logo da matriz A^{-1} .

Em termos matriciais e considerando os coeficientes técnicos fixos - o que é assegurado pela hipótese de preços constantes dos bens - temos:

$$\begin{bmatrix} \hat{Q}_1 \\ \hat{Q}_2 \end{bmatrix} = \frac{1}{|\lambda|} \begin{bmatrix} \lambda_{K2} & -\lambda_{L2} \\ -\lambda_{K1} & \lambda_{L1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{C} \\ \hat{R} \end{bmatrix} \quad (54)$$

$$\begin{aligned} \text{Como } |\lambda| &= \lambda_{L1} \lambda_{K2} - \lambda_{L2} \lambda_{K1} = \frac{a_{L1}Q_1}{L} \cdot \frac{a_{K2}Q_2}{K} - \frac{a_{L2}Q_2}{L} \cdot \frac{a_{K1}Q_1}{K} = \\ &= \frac{Q_1Q_2 a_{L1}a_{L2}}{LK} (k_2 - k_1) \text{ e } |A| = a_{L1} a_{L2} (k_2 - k_1), \text{ temos } |\lambda| = |A| \frac{Q_1Q_2}{LK}. \end{aligned}$$

A matriz inversa, λ^{-1} dá-nos as elasticidades das quantidades dos produtos relativamente à dotação dos factores e elas estão dependentes do sinal do determinante de λ , igual ao sinal do determinante de A : $|\lambda| > 0$ se $\lambda_{L1} > \lambda_{K1}$ o que implica que Q_1 seja trabalho-intensivo, da mesma forma se $|A| > 0$, $\frac{a_{K2}}{a_{L2}} > \frac{a_{K1}}{a_{L1}}$.

A partir de (54) podemos provar o resultado já expresso em (52) e (53) e conhecido por teorema de Rybczynski: se a oferta de um factor, i , aumenta e a oferta do outro se mantém então a indústria que utiliza o factor i intensi-

vamente aumentará a sua produção mais que proporcionalmente ao aumento da dotação do factor enquanto que a produção da outra indústria diminuirá, considerando que os preços dos bens se mantêm constantes.

2.2.4 - Relação dual entre os teoremas de Rybczynski e de Stolper-Samuelson.

Vimos anteriormente que havia uma relação dual entre os efeitos resultantes da alteração dos preços dos bens e da dotação de factores - um aumento unitário no preço do bem j provoca uma alteração no preço do factor i que é igual á alteração provocada na quantidade do bem j devido ao aumento unitário da dotação do factor i , ou seja, $(\delta w_i / \delta p_j) = \delta Q_j / \delta E_i$.

Em termos de efeitos percentuais temos:

$\frac{\delta \ln(w_i)}{\delta \ln(p_j)} = \frac{\delta w_i}{\delta p_j} \frac{p_j}{w_i}$, que nos dá a elasticidade do preço do factor i em relação ao preço do bem j , ou elasticidade de Stolper-Samuelson;

$\frac{\delta \ln(Q_j)}{\delta \ln(E_i)} = \frac{\delta Q_j}{\delta E_i} \frac{E_i}{Q_j}$, que nos dá a elasticidade do bem j em relação á

oferta do factor i , ou elasticidade de Rybczynski.

Ambas as elasticidades são superiores á unidade e a relação dual entre elas é a seguinte:

$$\frac{\delta \ln(w_i)}{\delta \ln(p_j)} = \frac{\delta \ln(Q_j)}{\delta \ln(E_i)} \cdot \frac{Q_j p_j}{E_i w_i}$$

2.3 - Demonstração geométrica dos teoremas

2.3.1 - O teorema de Heckscher-Ohlin

Na base das hipóteses apresentadas no ponto 2.1, o teorema estabelece uma tripla relação entre comércio, proporção de factores e dotação de factores: cada país exporta o bem na produção do qual utiliza intensivamente o factor relativamente abundante (o bem onde detém vantagem comparativa).

Se a definição de abundância relativa adoptada é a definição física a validação do teorema requer a hipótese de gostos idênticos ou de gostos idênticos e homotéticos nos dois países, consoante alcancem ou não a mesma curva de indiferença social. No caso da definição económica não é necessária

a hipótese de mapas de indiferença homotéticos (1), embora seja necessário que as curvas de indiferença social sejam bem comportadas - tipo curvas de indiferença social de Samuelson (2).

Utilizando a definição física de abundância relativa de factores.

Segundo Jones (3) a essência do teorema de Heckscher-Ohlin está na relação única entre a curva de possibilidades de produção e a dotação relativa de factores de cada país (4).

Considerando funções de produção idênticas a nível internacional para o mesmo bem, a curva de possibilidades de produção ou curva de transformação depende só da dotação física de factores e o país abundante em capital terá um rácio entre a produção do bem capital-intensivo e a produção do bem trabalho-intensivo maior do que no outro país, abundante em trabalho (5). Gráficamente:

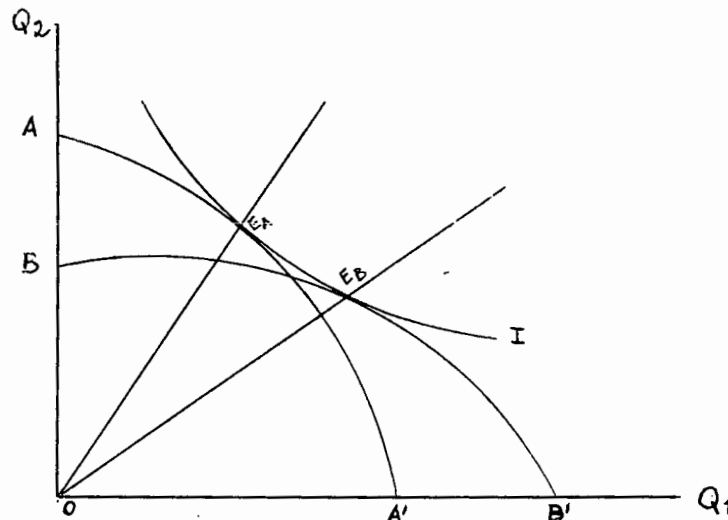


Fig.3 Teorema de Heckscher-Ohlin com definição física de abundância de factores e mapa de indiferença social comum aos dois países

A construção da fig.3 obedece à suposição de que o país A é abundante

(1) Cf., M. Chacholiades, op.cit., p.265

(2) Cf., J.Bhagwati, "The Proofs of The Theorems on Comparative Advantage", Economic Journal, vol.77, 1967, p.82

(3) R.Jones, "Factor Proportions and the Heckscher-Ohlin Theorem", Review of Economic Studies, vol.24, 1956-57, pp.1-10

(4) A curva fronteira de possibilidades de produção dá-nos a quantidade máxima que um país pode produzir de um bem quando se encontra a produzir determinada quantidade do outro bem. É côncava em relação à origem reflectindo custos de oportunidade crescentes. Utilizando a técnica de Savosnick pode-se derivar a curva de possibilidades de produção a partir da curva de máxima eficiência ou curva de contrato utilizando a caixa de Edgeworth. Cf., J.Bhagwati and T.Srinivasan, Lectures of International Trade, The Mit Press, 1983, pp. 51-53.

(5) Cf., Equação (10), do ponto 2.1.

em capital relativamente ao país B e que a mercadoria Q_2 é capital-intensiva relativamente a Q_1 .

Como vimos anteriormente a inclinação da curva de transformação dá-nos a taxa marginal de transformação que em equilíbrio é igual aos preços relativos dos bens, ou seja, $TMT_{Q_2 Q_1} = - \frac{dQ_2}{dQ_1} = \frac{P_1}{P_2}$. Assim qualquer raio vector encon-

trarás as duas curvas de possibilidade de produção em pontos em que se verifica sempre $TMT_{Q_2 Q_1}^B < TMT_{Q_2 Q_1}^A$ ou seja $(\frac{P_1}{P_2})_B < (\frac{P_1}{P_2})_A$. Ou de outra forma, para pre-

ços relativos dos bens iguais nos dois países (logo preços dos factores iguais nos dois países) o rácio Q_2/Q_1 é sempre superior no país A. Assim para produzir uma unidade adicional de Q_2 o país A tem de sacrificar menos unidades de Q_1 do que o país B. Daí que se considerarmos a estrutura de produção idêntica nos dois países $(\frac{Q_2}{Q_1})_A = (\frac{Q_2}{Q_1})_B$, é sempre possível afirmar que o país abundante

em capital está em condições de aumentar a produção do bem capital-intensivo com um custo de oportunidade menor que o país abundante em trabalho. Da mesma forma o país abundante em trabalho pode aumentar a produção do bem trabalho-intensivo.

Há, no entanto, que assinalar a importância da procura quando se utiliza a definição física. Na fig.3 o mapa de indiferença social é comum aos dois países e ambos atingem em autarcia a mesma curva de indiferença social. O ponto de equilíbrio na produção e no consumo é E_A para o país A e E_B para o país B. O teorema verifica-se porque existe um preço relativo internacional, $(\frac{P_1}{P_2})_i$

tal que $(\frac{P_1}{P_2})_B < (\frac{P_1}{P_2})_i < (\frac{P_1}{P_2})_A$.

No entanto se considerarmos que os consumidores nacionais revelam preferências pelo bem onde reside a vantagem comparativa o ponto E_A estará situado mais á esquerda e o ponto E_B mais á direita podendo verificar-se $(\frac{P_1}{P_2})_A <$

$< (\frac{P_1}{P_2})_i < (\frac{P_1}{P_2})_B$: o país A que é abundante em capital exportará o bem tra-

balho-intensivo e o país B abundante em trabalho exportará o bem capital-intensivo. O teorema não se verifica porque temos mapas de indiferença social diferentes nos dois países.

Mesmo quando o mapa de indiferença social é comum aos dois países, mas estes não atingem a mesma curva de indiferença social (como na fig.3) a verificação do teorema requer adicionalmente que ele seja homotético - a elasticidade de rendimento da procura é unitária para cada bem nos dois países (1).

Utilizando a definição em valor de abundância relativa de factores.

Se considerarmos $(\frac{w}{r})_A > (\frac{w}{r})_B$ o país A é relativamente abundante em capital e o país B em trabalho. Devido a relação unívoca entre cada rácio dos preços dos bens e dos factores (Ver equação (12) e Anexo III) o preço relativo em autarcia do bem capital-intensivo, Q_2 , é mais baixo no país A e o do bem trabalho-intensivo é mais baixo no país B. Logo, com a abertura ao comércio o país rico em capital deve exportar o bem capital-intensivo e o país rico em trabalho o bem trabalho-intensivo. Isto pode ser analisado através do diagrama de Lerner: (2)

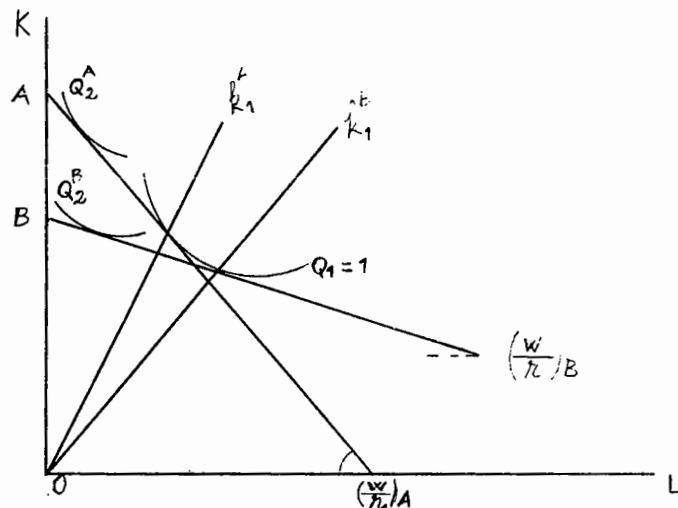


Fig.4: Teorema de Heckscher-Ohlin com definição económica de abundância de factores.

Q_1 é uma isoquanta unitária. Independentemente dos preços relativos dos factores Q_2 é sempre capital-intensivo relativamente a Q_1 . Apesar da função da produção ser a mesma para o mesmo bem nos dois países a escolha da técnica de produção óptima, em autarcia, difere e depende de w/r . Por isso na produção de Q_1 o país A usa a técnica k_1^A e o país B a técnica k_1^B , sendo a primeira mais capital-intensiva do que a segunda porque o capital é relativamente mais barato em A.

(1) Cf., M. Chacholiades, op.cit., p.263, para a demonstração geométrica.

(2) Cf., Duc-Loi Phan, Le Commerce International, Económica, 1980, pp. 38-41. Ver também o anexo III.

Com os factores produtivos empregues na produção de uma unidade de Q_1 (expressos em termos de capital temos a quantidade OA) o país A pode produzir uma quantidade Q_2^A do bem Q_2 e o país B, com OB de capital, uma quantidade Q_2^B , que é inferior à de A (a isoquanta Q_2^B está mais próxima da origem reflectindo um nível de produção inferior). Logo o custo de oportunidade do bem Q_1 em termos de Q_2 é menor no país B do que no A - para obter uma unidade adicional de Q_1 o país B sacrifica menos de Q_2 que o país A. Inversamente, o custo de oportunidade de Q_2 em termos de Q_1 é menor no país A.

Em termos de preços relativos temos $\left(\frac{P_1}{P_2}\right)_B < \left(\frac{P_1}{P_2}\right)_A$ (Cf., Anexo III).

Ao entrarem em comércio cada país tem interesse em vender o bem que produz com custo relativo mais baixo e importar o outro. Por isso B aumentará a produção de Q_1 e reduzirá a produção de Q_2 (a oferta de factores é fixa) e A fará o inverso, exportando cada um deles o bem em que detém vantagem comparativa e importando o bem em que detém desvantagem comparativa.

Subjacente a esta conclusão estão as hipóteses de que a razão de troca internacional, $\left(\frac{P_1}{P_2}\right)_i$, estará compreendida entre as razões de troca autárquicas

- o que se demonstra (ver anexo IV)-e de especialização incompleta em autarcia

Quando se utiliza a definição económica as condições da procura, bem como as de oferta, entram na definição dos preços de equilíbrio dos factores em autarcia pelo que não é necessária a hipótese de mapas de indiferença homotéticos (1). (Não existe o problema do enviesamento das preferências dos consumidores pelo bem onde reside a vantagem comparativa), embora as curvas de indiferença social tenham de ser bem comportadas (2).

Segundo Chacholiades (3) "In the absence of factor-intensity reversals, the two definitions give rise to identical results when the possible ranges of variation of factor prices do not overlap", ou, o que é o mesmo, quando os intervalos de variação dos preços relativos autárquicos não se sobrepõem - o que pressupõe que as dotações relativas dos dois países não sejam muito semelhantes (4).

(1) Cf., M.Chacholiades, op.cit., pp.228-229 e p. 265.

(2) Cf., J.Bhagwati, "The Proofs of the Theorem on Comparative Advantage", *Economic Journal*, vol.77, 1967, p.82.

(3) M. Chacholiades, op.cit., p. 271.

(4) M.Chacholiades, op.cit., p.266, fig.10-4, faz a demonstração geométrica.

Inada (1) demonstrou que a validade do teorema pressupõe, também, a hipótese de equilíbrio único em autarcia em cada um dos países. A existência de equilíbrio múltiplo em autarcia num ou em ambos os países impossibilita a previsão da direcção do comércio e isso quer utilizemos a definição física quer a definição de Ohlin. Por isso, a afirmação de Jones (1956-57, p.4) de que utilizando a definição de Ohlin o teorema de Heckscher-Ohlin era verdadeiro e trivial pressupõe a existência de equilíbrio único em autarcia. Chacholia des (1978, pp.149-151) demonstrou que a condição de gostos idênticos e homotéticos é suficiente para eliminar a possibilidade de equilíbrio múltiplo em autarcia.

2.3.2 - O teorema de igualização dos preços dos factores

O teorema, conhecido também sob o nome de teorema de Heckscher-Ohlin-Samuelson, estabelece, na base das hipóteses enumeradas em 2.1 mais a hipótese de especialização incompleta que a igualização dos preços dos bens pelo comércio internacional leva à igualização dos preços dos factores tanto relativos como absolutos (2). O comércio é assim um substituto perfeito da mobilidade internacional dos factores.

O essencial do teorema reside na relação unívoca entre preços relativos dos bens e preços relativos dos factores expressa na relação (12) - que é a mesma para os dois países porque a matriz A é idêntica - e explicada geometricamente no Anexo III, ou seja, os preços dos factores em comércio livre dos bens são independentes das dotações relativas de factores dos países. Iremos ver que isso só é verdade se as dotações dos países forem semelhantes.

Com o comércio forma-se um preço relativo único para os produtos a que corresponde um preço relativo dos factores único ao qual corresponde uma única técnica de produção para cada bem nos dois países. Por isso tradicionalmente o teorema é apresentado num diagrama que relaciona essas três variáveis (3).

(1) K.Inada, "A Note on the Heckscher-Ohlin Theorem", Economic Record, vol.43, 1967, pp. 88-96.

(2) Designando por F'_L e F'_K a produtividade marginal física do trabalho e do capital temos $(F'_L/F'_K) = w/r$. Como pela propriedade de rendimentos constantes á escala $F'_L = f(k)$ e $F'_K = f(k)$ é sempre possível passar das remunerações relativas dos factores para a sua remuneração real ou absoluta através da relação entre k e w/r . Ver também Anexo III.

(3) Cf., J. Bhagwati and T.Srinivasan, Lectures on International Trade, The Mit Press, 1983, pp. 60-62, e Anexo III fig.4.

Aqui vamos demonstrá-lo utilizando o diagrama de Lerner e o diagrama dos preços dos factores, dual do primeiro: duas técnicas que alcançam o mesmo resultado.

Utilizando o diagrama de Lerner. Consideremos a Fig.5:

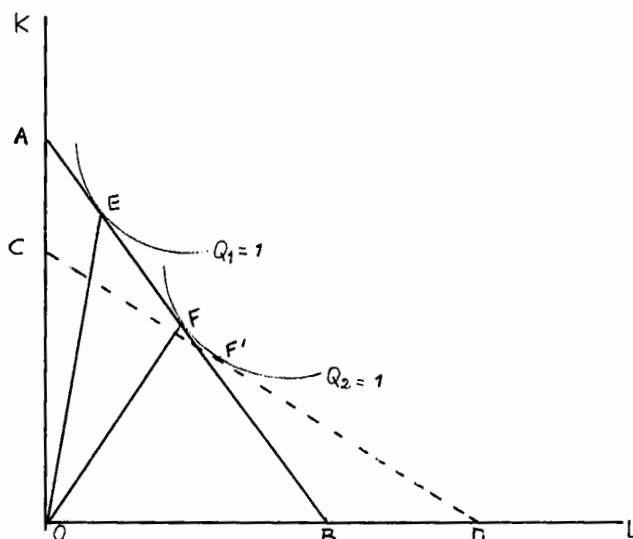


Fig.5: O cone de diversificação e o teorema de igualização dos preços dos factores

Q_1 e Q_2 são isoquantas de valor unitário às quais é tangente a isocusto unitária AB cuja inclinação nos dá w/r ($1 = rK + wL$).

Consideremos o cone limitado pelos raios vectores OE e OF - cone de diversificação EOF. Se a dotação relativa do país A for dada pela inclinação de qualquer raio vector dentro do cone de diversificação sem coincidir com as suas extremidades, este país produz as duas mercadorias. Se a dotação relativa de A coincidir com OE, $k = k_1$ e só se produzia Q_1 ; se coincidisse com OF, $k = k_2$ e só se produzia Q_2 .

Se o raio vector da dotação relativa do país B cair também, dentro do mesmo cone de diversificação, a isocusto AB é comum aos dois países e verifica-se a igualização dos preços dos factores pelo comércio internacional. Como $k_A = \frac{(K)}{L} A$ e $k_B = \frac{(K)}{L} B$ caem dentro do mesmo cone sem coincidirem com os raios vectores OE e OF que nos dão a intensidade factorial para os dois produtos, temos que: é uma condição necessária e suficiente para a verificação do teorema de igualização dos preços dos factores que o intervalo de variação das dotações relativas dos dois países seja menor que o intervalo da variação das intensidades factoriais das duas indústrias (1), ou, o que é o mesmo, que os

(1) Cf., P.A.Samuelson, "International Factor-Price Equalisation Once Again" Economic Journal, vol. 59, 1949, p. 193

raios vectores das dotações factoriais dos dois países caíam dentro do cone de diversificação.

Se, por exemplo, a dotação relativa do país B fosse dada pela inclinação do raio vector OF' tínhamos que o país B se especializava completamente em Q_2 e não havia igualização porque após a entrada em comércio, $(w/r)_A > (w/r)_B$. (Ver fig.5).

O cone de diversificação é o cone de variação das dotações relativas de factores que possibilita a igualização dos preços dos factores.

Utilizando o diagrama dos preços dos factores(1). Consideremos a Fig.6:

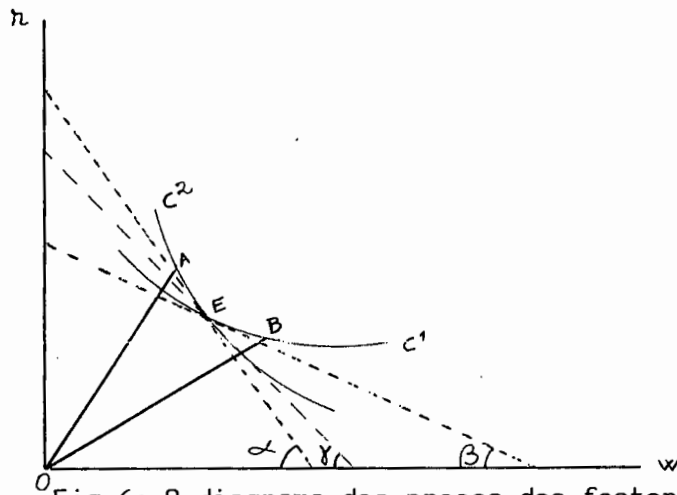


Fig.6: O diagrama dos preços dos factores, o cone de diversificação e a igualização dos preços dos factores.

A inclinação das duas isopreço no ponto E dão-nos o rácio trabalho-capital por unidade de produto, $-\frac{a_{L1}}{a_{K1}}$ e $-\frac{a_{L2}}{a_{K2}}$, ou seja as tangentes dos ângulos β e α .

Para que as duas mercadorias sejam produzidas e haja pleno emprego dos factores é necessário que a dotação relativa em capital e trabalho seja uma média ponderada das intensidades factoriais nas duas indústrias, ou seja, é necessário que, em valores absolutos $tg\beta < tg\gamma < tg\alpha$, o que equivale a $\frac{a_{L1}}{a_{K1}} < \frac{a_L}{a_K} < \frac{a_{L2}}{a_{K2}}$. Noutros termos, a indústria Q_2 é trabalho-intensiva relativamente a Q_1 e o rácio trabalho-capital de qualquer dos sectores nunca coincide com o rácio trabalho-capital global.

(1) Ver a derivação do diagrama no Anexo II.

Se o rácio L/K , ou $\frac{a_L}{a_K}$, para o conjunto da economia fosse maior que o rácio L_2/K_2 , ou $\frac{a_{L2}}{a_{K2}}$, só se produzia Q_2 para haver pleno emprego dos factores. Se a recta cuja inclinação nos dá a dotação relativa for tangente, por exemplo, a $c^2(r,w)$ no ponto A, aí seria tangente, também, a recta que nos daria $\frac{a_{L2}}{a_{K2}}$, ou seja, coincidiriam. Para os preços dos factores dados pelo ponto de equilíbrio A tínhamos $c^1(r,w) > P_1$ e Q_1 não se produzia (Note-se que c^1 fica abaixo do ponto A e á medida que nos afastamos da origem o custo por unidade de Q_1 aumenta: um custo maior por unidade de Q_1 desloca proporcionalmente a curva c^1 para cima e um custo menor proporcionalmente para baixo). Se o rácio L/K , ou $\frac{a_L}{a_K}$, fosse menor que $\frac{L_1}{K_1}$, ou $\frac{a_{L1}}{a_{K1}}$, só se produzia Q_1 e o ponto de equilíbrio seria algures em B (onde as tangentes que nos dão $\frac{a_L}{a_K}$ e $\frac{a_{L1}}{a_{K1}}$ são idênticas) cujas coordenadas nos dão os preços dos factores de equilíbrio. Também agora temos $c^2(r,w) > P_2$ e Q_2 não se produzia.

Podemos traçar, assim, o cone de diversificação AOB, no interior do qual ambos os bens são produzidos e temos uma relação única entre preços dos bens e dos factores.

No caso de duas economias com idênticas tecnologias, o comércio levará à igualização dos preços relativos dos bens. Logo com a única diferença de escala podemos admitir que o diagrama da fig.6 é comum aos dois países. A única diferença fundamental vai estar na dotação relativa em factores, ou seja, haverá duas rectas diferentes com inclinações diferentes para darem a dotação factorial. Se ambas as rectas caíssem entre as rectas que nos dão a intensidade factorial de equilíbrio (tangentes ás duas isopreço no ponto E) verificar-se-á a igualização dos preços dos factores em consequência da igualização dos preços relativos dos bens - os preços dos factores são localmente independentes das dotações de factores.

No entanto se as duas curvas não se interceptarem, a economia produz somente o bem que tem uma isopreço mais elevada (o conjunto admissível tem como fronteira a isopreço superior). Os preços dos factores são determinados pelo ponto da tangência entre a recta que dá a dotação relativa em factores e a isopreço. Neste caso não há igualização dos preços dos factores.

Quando as duas curvas se interceptam mais do que uma vez é preciso ver qual o ponto de intercepção que verifica a propriedade da tangente da recta

que dá a dotação relativa estar compreendida entre as tangentes que dão a intensidade factorial nas duas industrias. Neste caso só há igualização dos preços dos factores se nos dois países a recta da dotação relativa estiver no mesmo cone de diversificação.

2.3.3 - Os teoremas de Heckscher-Ohlin, de igualização dos preços dos factores e o fenómeno de reversibilidade

Se a classificação das mercadorias segundo a sua intensidade factorial não é igual para os dois países ou em termos de equilibrio, se as isoquantas Q_1 e Q_2 não admitem a tangência de uma única isocusto (possibilidade de equilibrios múltiplos) estamos perante o fenómeno da reversibilidade das intensidades factoriais: um bem pode ser capital-intensivo para um valor w/r de equilibrio elevado (país capital-abundante) e trabalho-intensivo para um valor w/r de equilibrio baixo (país trabalho-abundante).

Associado ao fenómeno da reversibilidade temos a existência de dois cones de diversificação conforme é ilustrado pela fig.7 (1)

(1) Uma função de produção onde pode ocorrer reversibilidade é a função de elasticidade de substituição constante (CES) (Cf. B. Minhas, "The Homohypallagic Production Function, Factor-Intensity Reversals, and the Heckscher-Ohlin Theorem", Journal of Political Economy, vol 70, 1962, pp. 138-156). A função CES é do tipo $Q = [\delta L^{-B} + (1-\delta)K^{-B}]^{-\frac{1}{B}}$ e em que $\sigma = \frac{1}{1+B}$ nos dá a elasticidade de substituição. Considerando duas indústrias o caminho da expansão é-nos, dado pela condição $(TMS_{KL})_{Q1} = (TMS_{KL})_{Q2} = \frac{w}{r}$ de onde tiramos $\frac{k_2}{k_1} = c \left(\frac{w}{r}\right)^{\sigma_2 - \sigma_1}$, em que c é uma constante e $k_i = K_i/L_i$, $i = 1,2$. Assim, se $\sigma_2 = \sigma_1$, $k_2/k_1 =$ constante e não há reversibilidade; se $k_2/k_1 (> 1)$ Q_2 é capital-intensiva e Q_1 trabalho-intensiva; se $k_2/k_1 (< 1)$ é o contrário. Se $\sigma_2 \neq \sigma_1$, $k_2/k_1 = f(w/r)$ e ocorre a reversibilidade para w/r tal que $k_2/k_1 = 1$: se $\sigma_2 > \sigma_1$, k_2/k_1 é uma função crescente de w/r ; se $\sigma_2 < \sigma_1$ passa-se o fenómeno inverso.

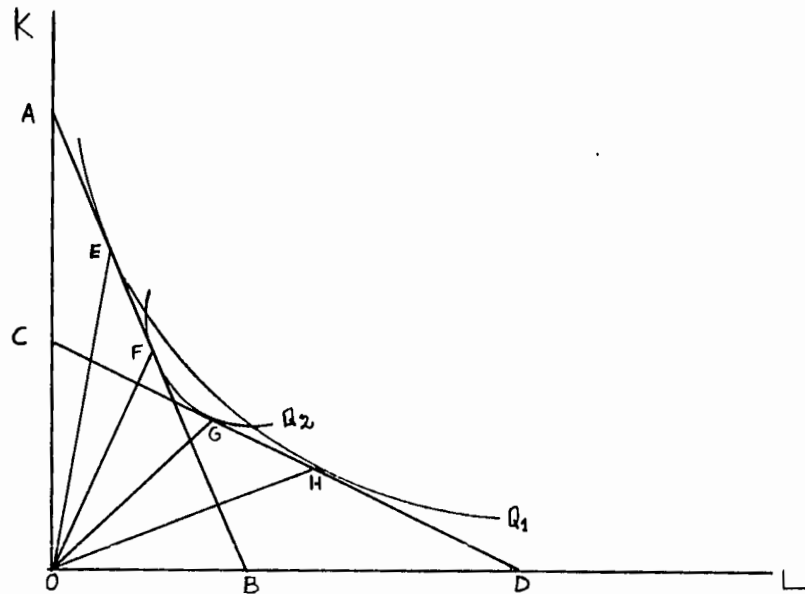


Fig.7: O fenómeno da reversibilidade das intensidades factoriais e os teoremas de Heckscher-Ohlin e de igualização dos preços dos factores.

Devido ao facto das isoquantas se interceptarem mais do que uma vez há a possibilidade de duas isocustos serem tangentes às duas isoquantas, dando origem aos dois cones de diversificação EOF e GOH, não havendo uma relação única entre P_1/P_2 e w/r : para preços relativos dos factores dados pela inclinação de AB, Q_1 é capital-intensiva e Q_2 trabalho-intensiva; para preços relativos dos factores dados pela inclinação de CD (ou seja remunerações do trabalho relativamente mais baixas) Q_1 é trabalho-intensiva e Q_2 capital-intensiva.

Se os raios vectores das dotações relativas caírem num dos dois cones, as mercadorias podem ser classificadas inequivocamente segundo a sua intensidade factorial para ambos os países e w/r é comum: apesar das intensidades factoriais serem reversíveis, verificam-se os teoremas de Heckscher-Ohlin e de igualização dos preços dos factores. Se os raios vectores das dotações relativas caírem em cones diferentes os dois países utilizarão técnicas diferentes e após o comércio continuarão a ter preços dos factores diferentes: não se verifica o teorema de igualização dos preços dos factores e um dos países viola o teorema de Heckscher-Ohlin.

Assim, em geral, os preços dos factores não são independentes das dotações relativas dos países. Só são independentes localmente (1) dentro do mesmo cone de diversificação, ou seja, quando as dotações de factores são semelhantes.

(1) Cf., R.Jones and J. Neary, op.cit., 1984, p. 16

2.3.4 - O teorema de Stolper-Samuelson

O teorema estabelece que o aumento do preço de um bem aumenta a remuneração real do factor utilizado intensivamente na sua produção e diminui a remuneração real do outro factor, considerando que a oferta de factores se mantém constante. Assim, um direito aduaneiro sobre o bem de importação beneficia o factor escasso no país o qual é o único interessado em medidas proteccionistas.

Utilizando o diagrama de Lerner, temos:

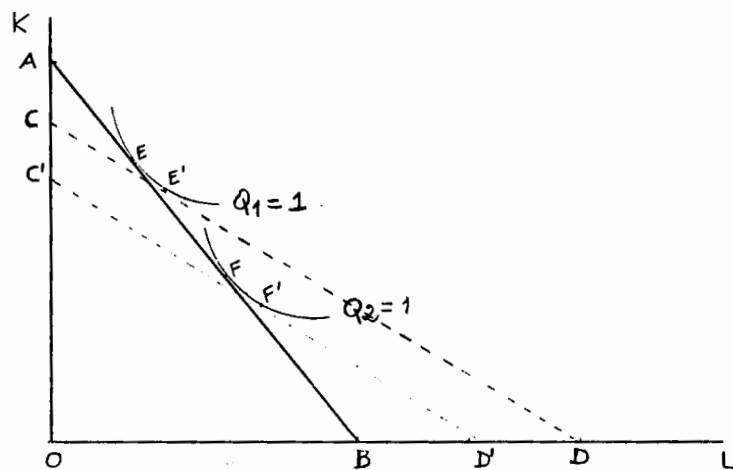


Fig.8: O teorema de Stolper-Samuelson

Na situação inicial de equilíbrio tínhamos $P_1 = P_2 = OAr = OBw$ e a remuneração real dos factores dada por $\frac{r}{P_1} = \frac{r}{P_2} = \frac{1}{OA}$ e $\frac{w}{P_1} = \frac{w}{P_2} = \frac{1}{OB}$. Quando o

preço do bem capital-intensivo sobe relativamente ao preço do bem trabalho-intensivo, ou seja, $\frac{P_1}{P_2} = \frac{OC}{OC'} = \frac{OD}{OD'}$ sobe, isso é acompanhado pelo aumento do preço do factor capital relativamente ao preço do factor trabalho, ou seja, $\frac{r}{w}$ aumenta. E em termos de produtividade marginal física ou remuneração real dos factores temos:

- para o factor trabalho, na indústria Q_1 , $\frac{w}{P_1} = \frac{1}{OD}$ e na indústria Q_2 , $\frac{w}{P_2} = \frac{1}{OD'}$

logo houve diminuição da produtividade marginal física em termos das duas mercadorias e logo diminuição da remuneração real do factor trabalho;

- para o capital temos: em termos de produto Q_1 , $\frac{r}{P_1} = \frac{1}{OC}$ e em termos de Q_2 , $\frac{r}{P_2} = \frac{1}{OC'}$, logo a remuneração real do capital aumentou.

Utilizando o diagrama dos preços dos factores, temos:

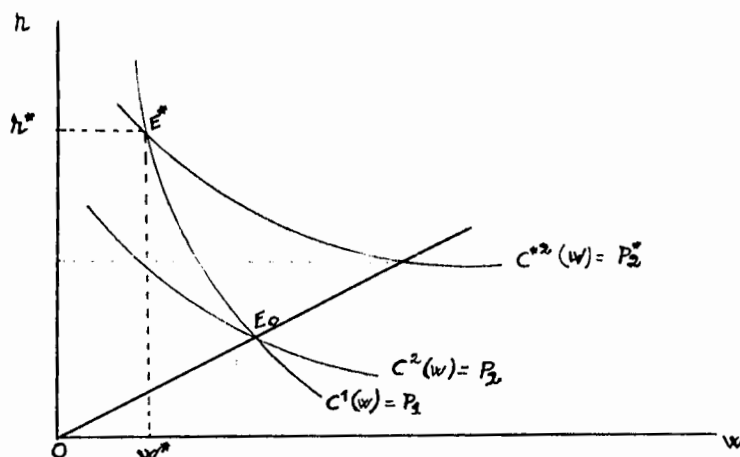


Fig. 9: O teorema de Stolper-Samuelson

Supondo que o preço de Q_1 se mantém e que há uma alteração no preço de Q_2 temos que a solução de equilíbrio se desloca de E_0 para E^* . Como a inclinação do raio vector OE_0 dá $(r/w)_0$ a inclinação de OE^* dá-nos $(r/w)^*$. Temos assim

que r/w aumentou com subida de r e diminuição de w . Como a função de custo unitário é homogénea de grau um nos preços dos factores temos que o r que corresponde ao ponto de intersecção do raio vector OE_0 com P_2^* reflectiria um aumento proporcional ao verificado em P_2 . Como r^* é superior, o aumento em r foi mais que proporcional ao verificado em P_2 e, por isso, a remuneração real do capital subiu. Como P_1 se manteve constante e w diminuiu, diminuiu, também, a sua remuneração real. Como a inclinação das isopreço nos dão o rácio trabalho-capital, Q_2 é capital-intensiva relativamente a Q_1 . O teorema de Stolper-Samuelson está demonstrado.

2.3.5 - O teorema de Rybczynski

A demonstração geométrica baseia-se na formulação em termos de variações absolutas (e não percentuais) tal como foi apresentada por Rybczynski (1): mantendo-se os preços dos bens constantes, o aumento da oferta de um factor conduz ao aumento absoluto da produção do bem que utiliza intensivamente esse

(1) T. Rybczynski, "Factor Endowment and Relative Commodity Prices", Economica, vol.22, 1955, pp. 336-341.

factor á custa da diminuição da produção do outro bem que utiliza esse factor de forma menos intensiva.

O teorema de Rybczynski pode ser ilustrado geométricamente através do deslocamento deformado da curva fronteira de possibilidades de produção, conforme fig.10, ou através do diagrama de Edgeworth, conforme faz o próprio Rybczynski (fig.11).

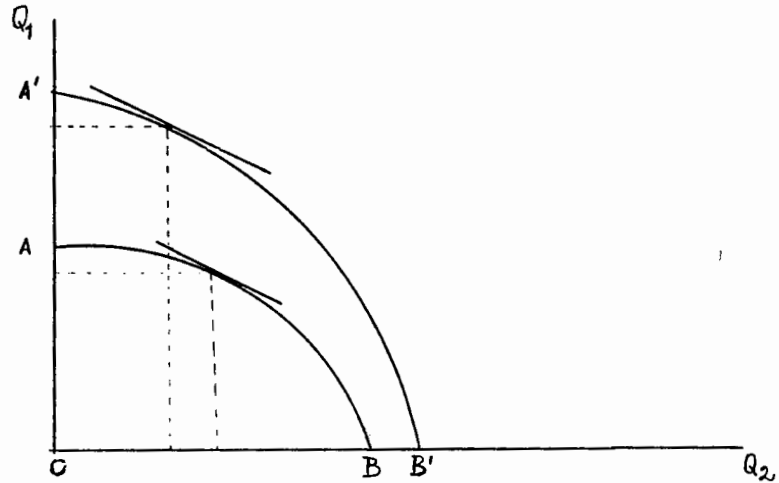


Fig.10: O teorema de Rybczynski

O aumento na dotação de capital provocou um deslocamento da curva fronteira de produção de forma mais acentuada ao longo do eixo que representa a quantidade produzida do bem capital-intensivo. Para preços constantes dos bens, a produção de Q_1 aumenta e a de Q_2 diminui.

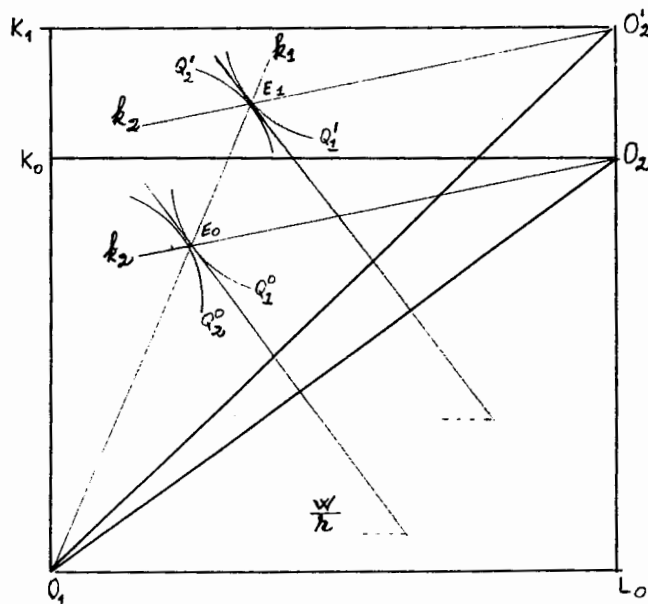


Fig.11: O teorema de Rybczynski

K_0 e L_0 representam a dotação inicial de factores. Como $\frac{K}{L} = k_1 \frac{L_1}{L} + k_2 \frac{L_2}{L}$, se há um aumento de K_0 para K_1 com L_0 constante, temos que $\frac{L_1}{L}$ aumenta e $\frac{L_2}{L}$ diminui, o que é traduzido pela passagem do ponto E_0 da curva de máxima eficiência inicial para o ponto E_1 da nova curva da máxima eficiência. Como os preços dos bens se mantêm constantes, por hipótese, e considerando que o novo vector da dotação relativa caia dentro do cone de diversificação, temos que os preços relativos dos factores e as técnicas não se alteram (as técnicas são dadas pelas inclinações das rectas O_1k_1 e O_2k_2 e os preços relativos dos factores pela inclinação das rectas, paralelas, tangentes aos pontos de equilíbrio E_0 e E_1). Como a curva de máxima eficiência está acima da diagonal o bem Q_1 é capital-intensivo e Q_2 trabalho-intensivo. A passagem do ponto de equilíbrio de E_0 para E_1 levou ao aumento de produção do bem capital-intensivo (isocanta de nível superior) e á diminuição da produção de Q_2 .

2.4 - Relação entre o teorema de Heckscher-Ohlin e os de Rybczynski e de Stolper-Samuelson

A relação do teorema de Heckscher-Ohlin com os outros dois teoremas prende-se com a definição da abundância relativa de factores utilizada: se se utiliza a definição física ou de Leontief temos a ligação do teorema de Heckscher-Ohlin ao teorema de Rybczynski; se se utiliza a definição económica ou de Ohlin temos a ligação do teorema de Heckscher-Ohlin ao teorema de Stolper-Samuelson.

Relação entre os teoremas de Heckscher-Ohlin e de Rybczynski. Quando não há diferença nas dotações relativas de factores não há comércio segundo o teorema de Heckscher-Ohlin. Partindo de uma situação de inexistência de comércio suponhamos que há um aumento de capital no país A. Como no país B não houve alteração na dotação relativa o país A tornou-se abundante em capital relativamente a B. Supondo que os preços relativos dos bens se mantêm constantes os preços relativos dos factores manter-se-ão constantes o mesmo sucedendo com as técnicas de produção. Os produtores de A aumentarão a produção capital-intensivo (Q_1) á custa da diminuição do bem trabalho-intensivo (Q_2): como a oferta de factores é inelástica a expansão da indústria capital-intensiva necessita da libertação de unidades de trabalho por parte da outra indústria, o que leva á sua contracção. É o teorema de Rybczynski.

Como os preços relativos dos bens se mantêm constantes e como as pre

ferências são idênticas e homotéticas dentro de cada país, não haverá alteração no nível da procura o que provocará excesso de oferta de Q_1 e excesso de procura de Q_2 no país A. Para o reequilíbrio autárquico em A P_1/P_2 deve diminuir neste país. Como no país B não houve alteração na dotação relativa os preços relativos dos bens em autarcia mantêm-se. Temos, pois, $(P_1/P_2)_A < (P_1/P_2)_B$. Se os países decidirem entrar em comércio a razão dos preços internacionais fixar-se-á entre as razões dos preços autárquicos (ver anexo IV) e cada país exportará o bem que utiliza na sua produção o factor relativamente abundante. É o teorema de Heckscher-Ohlin.

Assim, "When it is expressed in terms of a physical definition of factor abundance, the Heckscher-Ohlin theorem is thus a simple corollary of the Rybczynski theorem, and no consideration of autarky production patterns is required" (1).

A partir das equações

$$\lambda_{L1} Q_1 + \lambda_{L2} Q_2 = \bar{L}$$

$$\lambda_{K1} Q_1 + \lambda_{K2} Q_2 = \bar{K}$$

obtemos por subtracção a equação apresentada por Neary e Jones (p.18)

$$(Q_1 - Q_2) = \frac{1}{|\lambda|} (\bar{L} - \bar{K}) \quad (55)$$

em que $|\lambda| = \lambda_{L1} \lambda_{K2} - \lambda_{L2} \lambda_{K1}$ é positivo se Q_1 é trabalho-intensivo. Assim,

o país abundante em trabalho produzirá relativamente mais do bem trabalho-intensivo, para preços constantes dos bens.

Quanto à relação entre o teorema de Rybczynski e o de Heckscher-Ohlin.

Dixit e Woodland (2) partiram da definição de exportações líquidas como diferença entre produção e consumo, ou seja:

$$T = Q - C \quad (56)$$

para chegar á relação

$$\frac{\partial T_j}{\partial E_i} = \frac{\partial Q_j}{\partial E_i} - \frac{C_j W_i}{Y} \quad (57)$$

ou seja, subtrai-se a fracção do consumo do bem j induzido pelo aumento da remuneração do factor i, com $\frac{\partial C}{\partial Y} = \frac{C}{Y}$.

(1) R.Jones and J.Neary, op.cit., 1984, p. 18

(2) A.Dixit and A.Woodland, "the Relationship between Factor Endowments and Commodity Trade", Journal of International Economics, vol.13, 1982, pp.201-214

Como se pretende o resultado em termos de elasticidade de Rybczynski faz-se:

$$\frac{\delta T_j}{\delta E_i} = \left(\frac{\delta Q_j}{\delta E_i} \cdot \frac{E_i}{Q_j} - \frac{C_j W_i}{Y} \cdot \frac{E_i}{Q_j} \right) \frac{Q_j}{E_i} = \left[(\lambda_{ij})^{-1} - \frac{W_i E_i}{Y} \right] \frac{Q_j}{E_i} \quad (58)$$

com $C_j = Q_j$ antes da abertura ao comércio.

Como sabemos, $(\lambda_{ij})^{-1}$ dá-nos a elasticidade do produto j em relação á variação da oferta do factor i - elasticidade de Rybczynski - e $\frac{W_i E_i}{Y}$ dá-nos

o peso do factor i em termos de repartição do rendimento. Assim, o bem j , intensivo na utilização do factor i , é exportado quando a oferta do factor i aumenta se a elasticidade de Rybczynski exceder o peso percentual do factor i no rendimento nacional: o bem em que há excesso de oferta quando os preços dos bens são constantes (porque utiliza intensivamente o factor cuja dotação aumentou - teorema de Rybczynski) continua em excesso de oferta após ter variado o preço relativo dos bens e por isso é exportado (teorema de Heckscher-Ohlin).

Relação entre os teoremas de Heckscher-Ohlin e de Stolper-Samuelson.

Como vimos (ponto 2.3.1) quando utilizamos a definição económica de abundância relativa de factores, para que o teorema de Heckscher-Ohlin seja válido é necessário demonstrar duas coisas: que o preço relativo em autarcia da mercadoria intensiva no factor relativamente abundante no país é mais baixo do que no outro país e que após a abertura ao comércio o país exportará a mercadoria onde possui vantagem comparativa e importará aquela onde detém desvantagem comparativa.

O primeiro passo (1) consiste em mostrar que se Q_1 é trabalho-intensivo e se o país A tem o rácio $\frac{P_1}{P_2}$ mais baixo do que o país B então A terá, também, o

rácio $\frac{w}{r}$ mais baixo (1). A partir da equação (45) nós temos:

$$(\hat{w} - \hat{r}) = \frac{1}{|\theta|} (\hat{p}_1 - \hat{p}_2), \text{ com } |\theta| = \theta_{L1} - \theta_{L2} = \theta_{K2} - \theta_{K1}$$

Se Q_1 é trabalho-intensiva o determinante de θ é positivo e a correlação entre $(\hat{w} - \hat{r})$ e $(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)$ é positiva. Como o país B é abundante em capital o rácio $\frac{P_1}{P_2}$ é lá mais elevado devido á escassez relativa de trabalho e do bem

Q_1 ser trabalho-intensivo o que se reflecte no facto do primeiro membro da equação (45) ser

(1) O segundo passo está demonstrado no Anexo IV.

nesse país, também mais elevado, ou seja, ter um rácio w mais elevado.

Por isso, conforme referem Jones e Neary (1984, ^rp.18) o teorema de Heckscher Ohlin na versão de Ohlin requer, adicionalmente a verificação do teorema de Stolper-Samuelson, traduzido pela equação (45)

2.5 - A heterogeneidade do capital e a validade dos teoremas

A controvérsia sobre a hipótese de homogeneidade de capital entre as duas escolas de Cambridge, a inglesa - representada por Joan Robinson (1), Pasinetti e Kaldor - e a americana - representada por Samuelson e Solow - terminou em 1966 com Samuelson (2) a reconhecer a possibilidade real de haver o fenómeno de "retorno da técnica ("reswitching") quando se admite a hipótese de heterogeneidade do capital e a fronteira dos preços dos factores não ser bem comportada - não existe uma relação monótona entre a taxa de salário, w , e a taxa de lucro, r , e há a possibilidade de uma mesma técnica ser utilizada para valores diferentes de remuneração do capital.

O modelo neoricardiano, que se inspira nos trabalhos de Sraffa (3), considera a existência de bens intermédios puros - só se destinam ao consumo intermédio - e o trabalho como único factor primário. A fronteira-envelope dos preços dos factores determinada a partir do modelo possibilita que a mesma técnica seja dominante para dois intervalos diferentes de valores de r . Daí que não se verifiquem os teoremas de igualização dos preços dos factores, de Rybczynski e de Stolper-Samuelson (Cf., Anexo VII).

Que resposta deram os autores neoclássicos às críticas neoricardianas?

"S'agissant des travaux relevant de la tendance neo-classique, l'état actuel des recherches fait apparaître que les théorèmes de base demeurent toujours valides si les biens intermédiaires sont également destinés à la consommation finale: on peut dans ses conditions vérifier, en introduisant dans les fonctions de production les consommations intermédiaires, qu'aucun des théorèmes du modèle de base, établis en l'absence des consommations intermédiaires - notamment les théorèmes d'égalisation des prix des facteurs, de Stolper-Sa-

(1) J. Robinson, "The Production Function and the Theory of Capital", Review of Economic Studies, Vol.21 (2), 1953-54, pp.81-106

(2) P. Samuelson, "A Summing Up", Quarterly Journal of Economics, vol.80, 1966, pp. 568-583.

(3) P. Sraffa, Production of Commodity by means of Commodities: Prelude to a Critique of Economic Theory, Cambridge University Press, 1973, (1ª ed. 1960) pp.99.

muelson et de Rybczynski - ainsi que le gain de l'échange ne seront affectés (1)

Assim temos: (i) quando os bens intermédios não são puros (destinam-se também á procura final, como no caso do modelo aberto de Leontief) continuam a verificar-se os teoremas de Heckscher-Ohlin, de igualização dos preços dos factores, de Stolper-Samuelson e de Rybczynski (2); (ii) quando os bens intermédios são puros os teoremas só se verificam mediante condições suplementares (3)

(1) D-L Phan, Le Commerce International, Económica, 1980, p.132.

(2) Cf., J.Vanek, "variable Factor Proportions and Interindustry Flows in the Theory of International Trade", Quarterly Journal of Economics, vol.77, 1963, pp.129-142 e R. Batra, Studies in the Pure Theory of International Trade, Mc-Millan, 1973, pp. 165-167.

(3) Cf., R.Batra and F.Casas, "Intermediate Products and the Pure Theory of International Trade: A new-Heckscher-OHlin Framework", American Economic Review, vol.63, 1973, pp.279-311.

3 - Generalização do modelo e do teorema de Heckscher-Ohlin

"It will be recalled that the usual way of stating the Heckscher-Ohlin Theorem involves relative factor - endowments on the one hand, and relative factor - intensities of products on the other; and it is the latter that cause all the trouble when more than two factors are considered" (1).

Por isso a primeira generalização foi feita para economias com dois factores e n bens num mundo de dois países - é a versão em cadeia de Jones (1956). A principal questão que se levanta é a verificação ou não da hipótese de igualização dos preços dos factores e a sua importância para a validação da versão em cadeia. É isso que analisaremos na primeira secção do capítulo. Tratamos, também a extensão a 2 factores n bens e n países.

Quando o número de factores é superior a dois a intensidade factorial não pode ser definida em termos de produtos individuais, mas em termos agregados de exportações e importações. O modelo de Vanek para n bens e m factores analisa a intensidade factorial das exportações líquidas: através do comércio o país exporta os serviços dos factores relativamente abundantes e importa os serviços de factores relativamente escassos. É a versão conteúdo de factores de Vanek (1968) e de Melvin (1968). É esta versão que expomos na segunda secção, considerando novamente as hipóteses de igualização e de não igualização dos preços dos factores, bem como a extensão a n países.

Apresentamos, também, a versão de Leamer e Bowen do modelo de Vanek para m bens e n factores, com o número de bens igual, maior e inferior ao número de factores.

Na terceira secção apresentamos a generalização do teorema, de Heckscher-Ohlin, para qualquer número de bens e factores, com e sem igualização dos preços dos factores, feita com base na teoria da vantagem comparativa em termos de correlação entre diferença de preços autárquicos e exportações líquidas dos bens.

3.1 - Versão em cadeia

"Ordering the commodities with respect to the capital-labour ratios

(1) J.Vanek, "The Factor Proportions Theory: the N-Factor Case", Kyklos, vol.21 (4), 1968, p.749.

employed in production is to rank them in order of comparative advantage. Demand conditions merely determine the dividing line between exports and imports; it is not possible to break the chain of comparative advantage by exporting, say, the third and fifth commodities and importing the fourth when they are ranked by factor intensities" (1).

Considerando: dois factores, capital (K) e trabalho (L); dois países A e B; cinco bens cujo preço é P_j , $j = 1, \dots, 5$; w é a remuneração do trabalho e r a do capital; a abundância relativa de factores é dada em valor, w/r ; K/L dá-nos a intensidade capitalística. Considerando ainda que não há o fenómeno da reversibilidade e que temos:

$$\left(\frac{w}{r}\right)_A > \left(\frac{w}{r}\right)_B \quad (1)$$

$$\left(\frac{K}{L}\right)_1 > \left(\frac{K}{L}\right)_2 > \left(\frac{K}{L}\right)_3 > \left(\frac{K}{L}\right)_4 > \left(\frac{K}{L}\right)_5 \quad (2)$$

$$\frac{(P_1)_A}{(P_1)_B} < \frac{(P_2)_A}{(P_2)_B} < \frac{(P_3)_A}{(P_3)_B} < \frac{(P_4)_A}{(P_4)_B} < \frac{(P_5)_A}{(P_5)_B} \quad (3)$$

Assim, o país A é relativamente abundante em capital e o país B em trabalho. Há uma correspondência entre o ranking dos bens segundo os rácios capital-trabalho e o ranking segundo os custos ou preços relativos. Como Jones afirma não é possível que o país A exporte os bens 1 e 3 e importe o 2: o padrão de comércio não estava de acordo com o ranking dos bens segundo a intensidade factorial porque o país A importava um bem mais capital-intensivo de que um dos bens exportados. A mesma conclusão de incompatibilidade decorreria se considerassemos a exportação (importação) de um bem cuja intensidade capitalística estivesse compreendida entre as duas dos bens importados (exportados).

Assim, quebrada a cadeia num único ponto as exportações dos dois países ficarão todas em dois segmentos distintos. Segundo o teorema de Heckscher-Ohlin é a dotação relativa de factores que determina em que parte da cadeia estão as exportações de um país.

Acerca da proposição de Jones escreveu Bhagwati (2) "It is easy to show, however, that this proposition, although correct for the case where factor price are not equalized, is untenable as literally stated. When factor-price equalization is realized, a not unimportant case, a variety of crisscrossings are possible". A demonstração é feita geometricamente, utilizando a

(1) R.Jones, "Factor Proportions and The Heckscher-Ohlin Theorem", Review of Economic Studies, vol.24, 1956-57, p.6

(2) J.Bhagwati, "The Heckscher-Ohlin Theorem in the Multi-Commodity Case", Journal of Political Economy, vol.80, 1972, p. 1052

definição física de abundância relativa de factores, ou seja, $(K/L)_A > (K/L)_B$.

Considerando que os preços dos factores são igualizados pelo comércio internacional temos $(w/r)_A = (w/r)_B$.

Considerando a mesma ordenação dos bens segundo o rácio capital-trabalho, $(\frac{K}{L})_1 > (\frac{K}{L})_2 > (\frac{K}{L})_3 > (\frac{K}{L})_4$, temos:

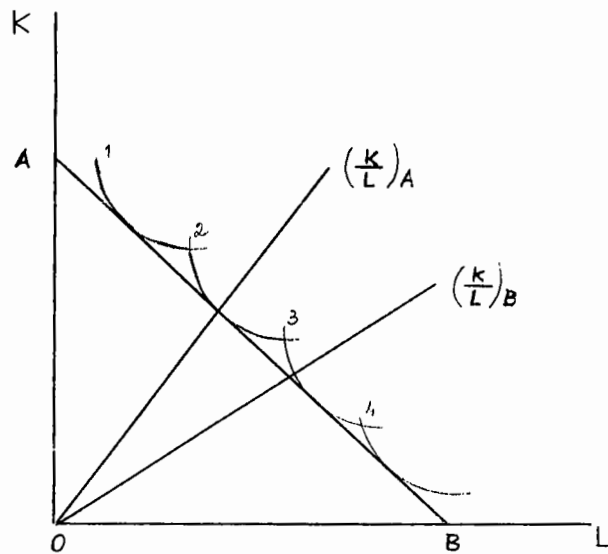


Fig.1: A versão em cadeia não se verifica com igualização dos preços dos factores

O rácio dos preços dos factores comum aos dois países, w/r , é dado pela inclinação da recta AB. Considerando qualquer dos bens temos que o custo da sua produção pode ser medido tanto em trabalho como em capital desde que conheçamos os preços dos factores.

Assim, Q_1 unidades do bem 1 custam OB unidades de trabalho ou OA unidades de capital (1). Como para qualquer dos outros bens temos um custo idêntico a diferença está nas diferentes quantidades dos vários bens. Conhecidas as quantidades de produção representadas pelas isoquantas é fácil determinar o preço relativo dos bens associado ao rácio dos preços dos factores. Assim, a partir de $P_1Q_1 = P_2Q_2$ tiramos que $P_1/P_2 = Q_2/Q_1$. No nosso caso (fig.1) temos isoquantas unitárias e $P_i/P_j = Q_j/Q_i = 1$, com $i, j = 1, 2, 3, 4$.

Nesta situação qualquer padrão de comércio é possível desde que respeite a condição de especialização incompleta (condição necessária à igualização dos preços dos factores) e da dotação factorial ser uma média ponderada da intensidade factorial dos sectores. Assim, suponhamos que o país A produz e exporta os bens 1 e 3 e importa de B os bens 2 e 4: nem todas as exportações do país abundante em capital são capital-intensivas relativamente às suas importações. Deste modo a cadeia dos bens segundo a intensidade capitalística não determina o padrão de comércio segundo as vantagens comparativas.

(1) Ver Anexo III para melhor compreensão da relação entre os preços relativos dos bens e dos factores.

Deardorff (1) faz a demonstração da versão em cadeia - modelo com 2 factores, 2 países e n bens para a hipótese de não igualização dos preços dos factores e utilizando a definição económica de abundância relativa de factores. O padrão de comércio está de acordo com a ordenação dos bens segundo a sua intensidade factorial: os produtos mais capital-intensivos só podem ser produzidos e exportados pelo país com maior rácio W/r (o país abundante em capital). A demonstração geométrica é a seguinte (p.200):

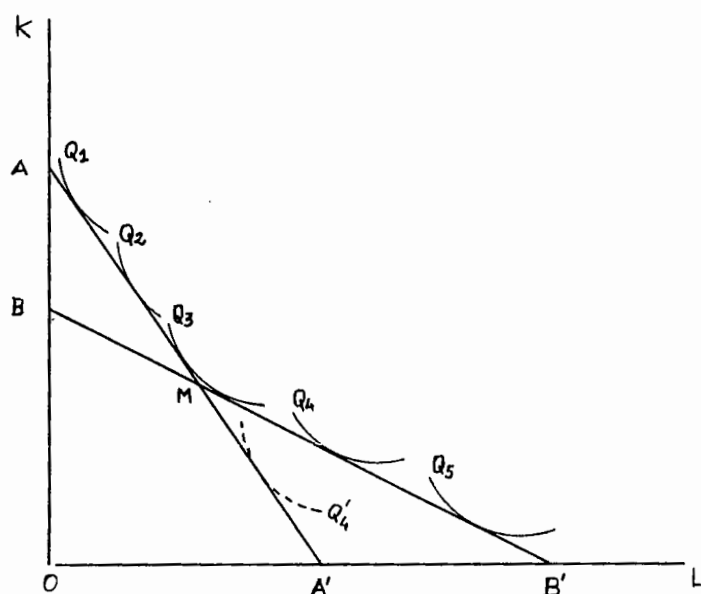


Fig.2: Versão em cadeia do modelo de Heckscher-Ohlin sem igualização dos preços dos factores

AA' e BB' são rectas de isocusto unitárias ($1 = rK + wL$) cuja inclinação nos dão $(W/r)_A$ e $(W/r)_B$. Q_1, Q_2, Q_3 , e Q_4 são isoquantas de valor unitário (2) Como $(W/r)_A > (W/r)_B$, o país A é abundante em capital e B em trabalho. Devido à condição de equilíbrio na produção a isocusto é tangente às isoquantas. Em comércio os preços dos factores continuam diferentes para os dois países como em autarcia.

Repare-se que o país B não pode produzir e exportar bens cujas isoquantas de valor unitário fossem tangentes á isocusto no segmento BM, o mesmo sucedendo para o país A no segmento MA'. Isto pode ser exemplificado através da isoquanta Q'_4 . O bem Q_4 não pode ser exportado por A porque isso implicaria que o seu preço fosse inferior ou pelo menos igual ao que vigora em B. Ora

(1) A.Deardorff, "Week Links in the Chain of Comparative Advantage", Journal of International Economics, vol.9, 1979, pp. 197-209.

(2) Ver anexo III para a relação entre preços relativos dos factores e dos bens através do diagrama de Lerner.

com o mesmo custo unitário B podia produzir um valor de Q_4 superior á unidade (Q_4 está mais afastada da origem do que Q'_4), o que acarretava um lucro positivo para B, o que é impossível numa situação de equilíbrio. Logo a situação para A não seria de equilíbrio.

Assim, é evidente através da fig.2 que a estrutura do comércio está de acordo com a cadeia das intensidades factoriais: os bens Q_1 e Q_2 , os mais capital-intensivos são produzidos e exportados pelo país abundante em capital, A, e os bens mais trabalho-intensivos Q_4 e Q_5 são produzidos e exportados pelo país mais abundante em trabalho. O bem Q_3 pode ser produzido e exportado por ambos os países.

Em conclusão, se os preços dos factores não são igualizados pelo comércio todas as exportações do país abundante em capital são mais capital-intensivas que todas as suas importações.

Em 1971 Baldwin (1) tinha concluído, de igual modo, que se o número de bens excede o número de factores e há igualização dos preços dos factores então a versão do teorema de Heckscher-Ohlin no sentido de que as exportações de todos os produtos são capital-intensivas relativamente a todas as importações, num país abundante em capital - versão "commodity" - não se verificava bilateralmente, embora se pudesse verificar para o conjunto do seu comércio.

Em 1979, Baldwin (2) concluiu que a generalização da versão em cadeia para n bens, 2 factores e n países não se verifica mesmo sob a hipótese de não igualização dos preços dos factores: um país pode importar produtos capital-intensivos provenientes de países mais abundantes em capital e produtos trabalho-intensivos de países mais abundantes em trabalho. Por isso, não há um ponto crítico na cadeia das intensidades factoriais (rácio capital-trabalho) tal que possamos dizer que todos os produtos exportados de um país têm um rácio capital-trabalho superior (inferior) á de todos os produtos importados por esse país. Para cada par de países, bilateralmente, a versão do teorema continuava a verificar-se.

Deardorff (1979) faz, também, a generalização a n países sob hipótese

(1)R.Baldwin, "Determinants of the Commodity Structure of U.S.Trade", American Economic Review, vol.61, 1971, p.132

(2)R.Baldwin, "Determinants of Trade and Foreign Investment: Further Evidence" Review of Economics and Statistics, vol.61, 1979, p. 47

de não igualização dos preços dos factores. A cadeia dos rácios capital-trabalho é dividida em segmentos, um para cada país, que são ordenados segundo a abundância relativa por países: quanto maior a dotação relativa mais elevada a intensidade capitalística dos bens incluídos no segmento. Cada país exporta os bens que pertencem ao seu segmento e importa todos os bens que não pertencem ao seu segmento. Nos pontos de divisão da cadeia pode suceder que dois países tenham o mesmo custo na produção do mesmo bem que pode ser exportado por ambos. Daí a proposição de que as exportações de um país devem ser, pelo menos, tão capital-intensivas como as exportações de todos os países menos abundantes em capital e, pelo menos, tão trabalho-intensivas como as exportações de todos os países menos abundantes em trabalho (p. 206).

Esta proposição não está em contradição com a de Baldwin (1979) pois, fora do quadro bilateral, o país pode importar tanto produtos dos países mais abundantes em trabalho (produtos mais trabalho-intensivos) como produtos dos países mais abundantes em capital (produtos mais capital-intensivos).

Deardorff considerou ainda a inclusão dos consumos intermédios na função de produção - as isoquantas representam não o valor da produção, mas o valor acrescentado bruto - continuando a ser válida a cadeia da vantagem comparativa segundo as intensidades factoriais se os preços dos factores não forem igualizados.

3.2 - Versão conteúdo de factores: os modelos de Vanek e de Melvin

Na extensão do modelo para um número de factores superior a dois temos duas versões: a versão "commodity" e a versão "factor-content". Na versão "commodity" o teorema de Heckscher-Ohlin enuncia-se da seguinte forma: um país exporta os bens que utilizam intensivamente os factores relativamente abundantes e importa os bens que utilizam intensivamente os factores relativamente escassos. Devido às contribuições de diversos autores a versão "commodity" é conhecida pela versão em cadeia de Jones-Bhagwati-Deardorff.

Na versão "factor-content" não se analisa directamente a estrutura do comércio dos bens. o comércio é visto como troca de capacidade produtiva: os bens são o envólucro dos factores e a análise é conduzida em termos de conteúdo de factores do comércio. Assim, não se pretende explicar a variável T (exportações líquidas dos bens), mas a variável AT (exportações líquidas dos factores). Como a variável explicada é AT a intensidade factorial é medida em relação a ela. Assim, considerando dois factores, i e j , temos que $A_i T / A_j T$ nos dá as exportações líquidas de factores em termos relativos ou, a intensi-

dade factorial das exportações líquidas. Se $A_i^T > 0$ o factor i é exportado em termos líquidos; se $A_j^T < 0$ o factor j é importado em termos líquidos. Considerando que $i = K$ e $j = L$, podemos apresentar a intensidade factorial da seguinte forma: $K_x - K_m / L_x - L_m$ (1)

Na versão "factor content" a intensidade factorial é, assim, definida em termos agregados (conjunto de exportações e importações) e não em termos individuais como na versão "commodity". Por isso não podemos afirmar que as exportações de um país abundante em capital são todas mais capital-intensivas que as suas importações ou que as suas importações são todas mais trabalho-intensivas que as suas exportações.

Na versão "factor content" o teorema de Heckscher-Ohlin enuncia-se da seguinte forma: um país exporta os serviços dos seus factores relativamente abundantes e importa os serviços dos factores relativamente escassos.

A versão conteúdo de factores deve-se ao trabalho de Vanek (1968) e de Melvin (1968). Como na III Parte deste Trabalho, nas Questões Metodológicas, nos baseamos na versão de Leamer (1980) decidimos apresentar o modelo de Vanek utilizando a simbologia de Leamer e com uma especificação das equações diferente. O modelo na sua formulação original encontra-se no Anexo VI.

O modelo de Vanek (2). O objectivo do modelo é estabelecer uma relação entre o conteúdo de factores do comércio e a dotação relativa de factores de um país, de forma que é possível prever a abundância relativa a partir do conhecimento do conteúdo de factores do comércio e vice-versa. Assim, mesmo desconhecendo a estrutura do comércio é possível provar para o caso de n bens e m factores que um país será exportador líquido dos serviços dos seus factores relativamente abundantes e um importador líquido dos serviços dos factores relativamente escassos: é possível uma ordenação a partir do conteúdo de factores

(1) Como veremos na III Parte, no modelo de base o critério $K_x - K_m > 0 > L_x - L_m$ é idêntico ao critério de Leontief $(K/L)_X > (K/L)_M$: o país é um exportador líquido dos serviços do capital, e um importador líquido dos serviços do trabalho e as suas exportações são capital-intensivas relativamente às suas importações. Assim, no modelo de base, dizermos que um país é um exportador líquido dos serviços do capital é o mesmo que dizermos que as suas exportações são capital-intensivas. O comércio revela a abundância factorial relativa do país tanto por um critério como pelo outro.

(2) J. Vanek, "The Factor Proportions Theory: The N-Factor Case", *Kyklos*, vol. 21 (4), 1968, pp. 749-756.

do comércio (intensidade factorial das exportações líquidas) que duplica a ordenação dos países segundo a sua dotação relativa.

As hipóteses do modelo são as consideradas para o modelo de produção simples (capítulo 2), mais as hipóteses de igualização dos preços dos factores da existência de n bens e m factores e dois países (o país e o resto do mundo).

Definições:

E - vector, $nx1$, da dotação física de factores do país;

E_{RW} - vector, $nx1$, da dotação física de factores do resto do mundo;

$E_W = E + E_{RW}$ - vector, $nx1$, da dotação física de factores do mundo;

W - matriz diagonal, nxn , dos preços dos n factores a nível internacional que, por hipótese, é igual à matriz diagonal, W , nxm , dos preços dos n factores a nível nacional;

Q - vecto, $nx1$, dos bens produzidos no país;

Q_{RW} - vector, $nx1$, dos bens produzidos no resto do mundo;

$Q_W = Q + Q_{RW}$ - vector, $nx1$, dos bens produzidos a nível mundial;

A - matriz, nxn , dos coeficientes técnicos que é igual para o país e para o resto do mundo; a_{ij} dá-nos a quantidade do factor i necessária por unidade de produto j ;

T - vector, $nx1$, das exportações líquidas do país, em quantidade;

C - vector, $nx1$, do consumo do país;

E^* - vector, $nx1$, da dotação de factores do país, em valor;

E_{RW}^* - vector, $nx1$, da dotação de factores do resto do mundo, em valor;

$E_W^* = E^* + E_{RW}^*$ - vector, $nx1$, da dotação mundial de factores, em valor;

Q^* - vector, $nx1$, dos bens produzidos no país, em valor;

Q_{RW}^* - vector, $nx1$, dos bens produzidos no resto do mundo, em valor;

$Q_W^* = Q + Q_{RW}^*$ - vector, $nx1$, dos bens produzidos no mundo, em valor;

C^* - vector, $nx1$, do consumo do país, em valor;

F - vector, $nx1$, das exportações líquidas dos factores do país, em valor;

s - parâmetro que nos dá a relação entre o consumo nacional e o consumo mundial.

Equações do modelo

$$E = A Q \quad (4)$$

ou seja, a oferta é igual à procura de factores a nível do país;

$$E_W = A (Q + Q_{RW}) = A Q_W \quad (5)$$

ou seja, a oferta é igual à procura de factores a nível mundial;

$$E^* = W E \quad (6)$$

$$E^*_W = W E_W \quad (7)$$

$$C = s Q_W \quad (8)$$

ou seja, o consumo é proporcional à produção de cada país e, por agregação, proporcional ao produto mundial: hipótese de preferências idênticas e homotéticas para todos os países.

$$WAC = s W A Q_W \quad (9)$$

ou seja, o conteúdo de factores do consumo do país é uma fracção do conteúdo de factores do consumo (produto) mundial;

$$T = Q - C \quad (10)$$

ou seja, a produção que não é consumida é exportada

$$AT = AQ - AC \quad (11)$$

em que AT nos dá o conteúdo de factores das exportações líquidas, em termos físicos.

Utilizando as equações (4), (5) e (8) temos:

$$\begin{aligned} AT &= E - s A Q_W \\ &= E - s E_W \end{aligned} \quad (12)$$

ou seja, o conteúdo de factores do comércio é igual ao excesso da sua oferta física.

Em termos de conteúdo de factores do comércio em valor basta multiplicar a relação (12) pela matriz W. Assim vem:

$$WAT = WE - s W E_W$$

$$\text{ou } F = E^* - s E^*_W \quad (13)$$

Se considerarmos que as exportações líquidas de todos os factores se equilibram, temos:

$$F' I = 0 \quad (14)$$

em que I é um vector nx1.

A solução do sistema (14) dá-nos o valor de s.

Cadeia de dotação relativa de factores.

Se, como Vanek, considerarmos a seguinte ordenação da dotação relativa de factores, em termos físicos,

$$\frac{E_1}{E_{w1}} \geq \frac{E_2}{E_{w2}} \geq \dots \geq \frac{E_n}{E_{wn}} \quad (15)$$

e se tivermos em conta que a partir de (12) temos:

$$AT > 0 \Leftrightarrow E - s E_w > 0 \Leftrightarrow \frac{E}{E_w} > s$$

e

$$AT < 0 \Leftrightarrow \frac{E}{E_w} < s$$

é fácil concluir que o país será um exportador líquido dos serviços dos factores que na cadeia (15) estejam à esquerda de s e um importador líquido dos serviços dos factores que estejam à direita de s .

Como $\frac{E_i}{E_{wi}} > s > \frac{E_j}{E_{wj}}$ significa que os factores $i = 1, 2, \dots, h$ são abundantes no país relativamente aos factores $j = h + 1, \dots, n$, então o país exporta os serviços dos seus factores relativamente abundantes e importa os serviços dos seus factores relativamente escassos. Assim a cadeia $\frac{E_i}{E_{wi}}$, com $i = 1, 2, \dots, n$ duplica a cadeia dada por $A_i T$ (1)

Modelo de Vanek na versão de Leamer (1) e de Leamer e Bowen (2)

Em relação ao modelo de Vanek temos as seguintes diferenças: (i) Vanek apresenta o conteúdo de factores do comércio em valor ao passo que Leamer e Bowen o apresentam em termos físicos; (ii) Vanek utiliza a dotação de factores do país, E , e do resto do mundo, $E_{rw} = E_w - E$, ao passo que Leamer e Bowen utilizam E e E_w (dotação mundial); (iii) embora Vanek tenha considerado, nas hipóteses, n bens e m factores fez a demonstração do teorema considerando $m=n$ (a matriz dos preços dos factores, W é de ordem $n \times n$) ao passo que Leamer e Bowen consideram n bens e m factores.

As hipóteses do modelo são as mesmas do modelo de Vanek.

Definições:

T_i - vector $n \times 1$ das exportações líquidas do país i ;

E_i - vector $n \times 1$ da dotação em factores do país i ;

$E_w = \sum_i E_i$, com $i = 1, 2, \dots, I$ - vector $m \times 1$, da dotação mundial de factores;

A_i - matriz $m \times n$ dos coeficientes técnicos no país i ; a_{ij} é a quantidade do factor i por unidade de output j ; a matriz A é igual para todos os países;

-
- (1) Na parte III, ponto 8.1 aprofundamos esta questão.
(2) E. Leamer, "The Leontief Paradox, Reconsidered", Journal of Political Economy, vol. 88, 1980, pp. 495-503.
(3) E. Leamer and H. Bowen, "Cross-Section Tests of the Heckscher-Ohlin Theorem: Comment", American Economic Review, vol. 71, 1981, pp. 1040-1043.

Q_i - vector $n \times 1$ dos bens produzidos no país i ;

$Q_w = \sum_i Q_i$ - vector $n \times 1$ dos bens produzidos a nível mundial;

C_i - vector $n \times 1$ dos bens consumidos no país i ;

Y_i - produto ou rendimento nacional do país i ;

$Y_w = \sum_i Y_i$ - produto ou rendimento mundial;

B_i - saldo da balança comercial do país i ;

P - vector $n \times 1$ dos preços dos bens;

s - parâmetro que nos dá a relação entre o consumo nacional e o consumo mundial.

Identities:

$$A_i Q_i \equiv E_i, \text{ a procura de factores é idêntica á sua oferta,} \quad (16)$$

$$T_i \equiv Q_i - C_i, \text{ a produção só tem dois destinos: a exportação} \quad (17)$$

e consumo.

Equação de Heckscher-Ohlin-Vanek

$$AT_i = E_i - s_i E_w, \text{ em que } s_i = (Y_i - B_i)/Y_w, \quad (18)$$

ou seja: o conteúdo de factores das exportações líquidas é igual ao excesso de oferta de factores (se a procura for menor que a oferta as exportações líquidas desses factores serão positivas, caso contrário serão negativas)

A equação (18) deriva-se a partir de (17) considerando ainda que devido à hipótese de preferências idênticas e homotéticas para todos os países

eles consomem uma proporção igual de todos os bens - o consumo é proporcional ao output produzido a nível de cada país e, por agregação, proporcional ao output mundial,

$$C_i = s_i Q_w \quad (19)$$

Assim temos:

$$\begin{aligned} AT_i &= A (Q_i - C_i) \\ &= A Q_i - AC_i \\ &= E_i - A s_i Q_w \\ &= E_i - s_i E_w \end{aligned}$$

Para calcular o escalar s_i calculamos o valor das exportações líquidas multiplicando o vector T pelo vector dos preços dos bens, ou seja:

$$\begin{aligned} B_i &= P' T_i \\ &= P' A^{-1} (E_i - s_i E_w) \\ &= Y_i - s_i Y_w \end{aligned}$$

de onde se tira $s_i = (Y_i - B_i) / Y_w$. Se o comércio está equilibrado $B_i = 0$ e $s_i = Y_i / Y_w$

Se o número de bens é igual ao número de factores a matriz A é invertível e a partir de (18) temos $T_i = A^{-1} (E_i - s_i E_w)$. No entanto, ao passo que no modelo de base estava assegurado que não só o país abundante em capital era um exportador líquido dos serviços do capital como exportava o bem capital-intensivo - os vectores AT e T têm o mesmo sinal (Cf., Anexo V) - o mesmo não se passa para $m=n>2$. Conforme exemplo de Leamer e Bowen (1981) um país pode ser um exportador líquido dos serviços do capital e importar o bem capital-intensivo. Tudo depende da construção da matriz A .

Quando o número de bens é superior ao número de factores a matriz A não pode ser invertida e não podemos calcular nem o vector da produção, $Q=A^{-1}E$ nem o vector das exportações líquidas, $T=A^{-1}(E - sE_w)$: ambos são possíveis mas indeterminados. No entanto continua a ser possível calcular AT , que é compatível com diferentes valores de T , e saber quais os factores exportados em termos líquidos ($A_i T > 0$) ou importados em termos líquidos ($A_j T < 0$) bem como a intensidade factorial das exportações líquidas nos factores i e j ($A_i T / A_j T$).

Quando o número de bens é inferior ao número de factores o número de equações é superior ao número de incógnitas e não se pode determinar Q e T . Há

ainda, uma complicação adicional como iremos ver no próximo capítulo: os preços dos factores não são independentes da oferta de factores e a matriz A altera-se quando se altera a dotação dos factores. A matriz A não será igual para todos os países e o teorema é posto em causa.

Modelo de Vanek com hipótese de não igualização dos preços dos factores

Bertrand (1) demonstrou que quando os preços dos factores não são igualizados e se admite a hipótese de preferência pelos produtos domésticos - elimina-se a hipótese de condições de procura idênticas para os produtos nacionais e estrangeiros e por isso passa a haver uma proporção do consumo em relação ao produto nacional, m , e uma proporção em relação ao produto internacional, n - o teorema de Heckscher-Ohlin-Vanek continua a verificar-se.

Como se admite que os bens não são homogêneos - os produtos nacionais são diferentes dos estrangeiros - não são necessárias as hipóteses de inexistência de custos de transporte e de ausência de restrições ao comércio.

A condição de equilíbrio é, também, $F'I = 0$ e a solução de equilíbrio é (m^e, n^e) . Haverá, também, um ponto j separando as exportações líquidas e as importações líquidas de factores: um país será exportador líquido dos factores com dotação relativa superior á do factor j e um importador líquido dos factores relativamente escassos, ou seja, com dotação relativa inferior á do factor j .

A diferença em relação ao modelo de Vanek está na utilização do conceito económico de abundância relativa de factores e da hipótese de preferências não idênticas nos dois países. Bertrand demonstra que a solução de Vanek é um caso particular em que $m = n$ e os preços dos factores internos e externos são igualizados.

Brecher e Choudri (2), utilizando a definição física de abundância relativa de factores demonstram que a proposição, segundo a qual um país abundante em capital utilizará mais capital e menos trabalho nas exportações do que nas importações provenientes de um país abundante em trabalho, se verifica na ausência de igualização dos preços dos factores tanto no modelo de 2 factores, n bens e dois países como na sua extensão a n países numa interpretação

(1) T. Bertrand, "An Extension of the N-Factor Case of Factor Proportions Theory", *Kyklos*, vol.25, 1972, pp. 592-596.

(2) R. Brecher and E. Choudri, "The Factor of International Trade without Factor-Price Equalization", *Journal of International Economics*, vol.12, 1982, pp. 277-283.

bilateral - comparação entre o país i e cada um dos seus parceiros comerciais.

A demonstração geométrica feita por Brecher e Choudri (p.280) é a seguinte:

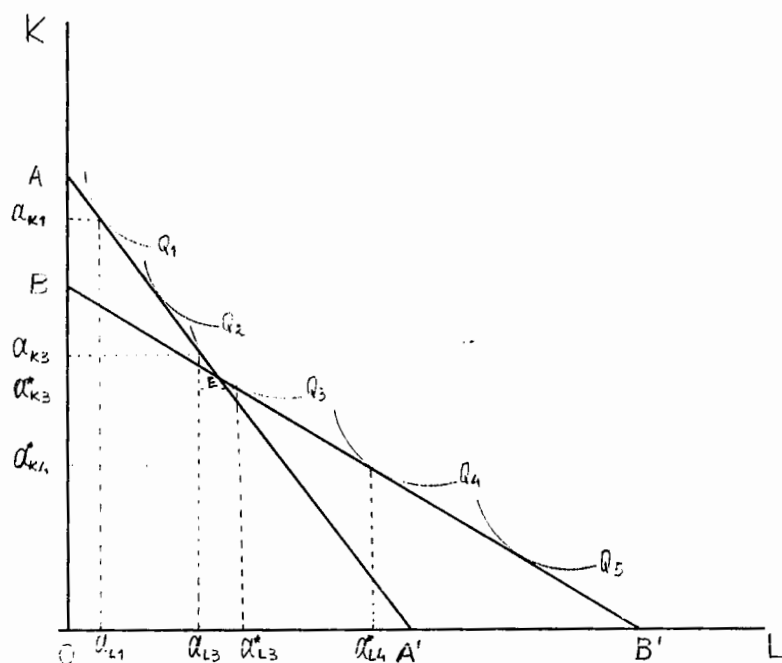


Fig.4: Versão conteúdo de factores do modelo de Heckscher-Ohlin para a hipótese de não igualização dos preços dos factores

As rectas AA' e BB' são isocustos cujas inclinações nos dão os preços relativos dos factores para o país A e B respectivamente. Como (w/r) A é maior que (w/r) B o país A é abundante em capital pela definição em valor de abundância factorial. Como os bens mais capital-intensivos (Q_1 e Q_2) são produzidos no país A, com maior rácio w/r , e os bens mais trabalho-intensivos (Q_4 e Q_5) são produzidos no país B, com menor rácio w/r , a definição física coincide com a definição em valor. O bem Q_3 pode ser produzido pelos dois países e por isso constitui a divisão da cadeia.

Como demonstrou Deardorff (1) para a versão em cadeia a recta AA' além de ter uma inclinação superior à recta BB' deve interceptá-la (se não interceptasse todos os bens seriam exportados pelo mesmo país o que à partida está excluído).

(1) A.V. Deardorff, op.cit., 1979, p.200

Devido às condições do custo mínimo em concorrência perfeita, o preço iguala o custo marginal, qualquer mercadoria produzida pelos dois países deve ter uma isoquanta unitária tangente às linhas de isocusto. No entanto os pontos de tangência para o país A situam-se no segmento AE e para o país B no segmento EB', pois nos segmentos BE e EA' os países B e A teriam um lucro positivo.

Vimos que a versão "commodity-content" de Jones-Bhagwati estabelece que $\left(\frac{K_i}{L_i}\right)^A > \left(\frac{K_j}{L_j}\right)^B$ Para todo o i , com $i \in X$, $j \in M$ em que A é o país capital-

-abundante, ou seja, todos os produtos exportados do país abundante em capital são sempre mais capital-intensivos que todas as importações provenientes do país abundante em trabalho. Assim, na hipótese de não igualização dos preços dos factores, podemos escrever que, para o país A, $\frac{K_x}{L_x} > \frac{K_m}{L_m}$.

A versão "factor-content" de Vanek-Melvin estabelece que, na hipótese de igualização dos preços dos factores, $K_x - K_m > 0$ e $L_x - L_m < 0$ ou $\frac{K_x - K_m}{L_x - L_m} < 0$

ou seja, a quantidade de capital incorporado nas exportações é superior à quantidade de capital incorporado nas importações para o país abundante em capital (exportação líquida de capital positiva) e a quantidade de trabalho incorporado nas exportações é inferior à incorporada nas importações do mesmo país (exportação líquida de trabalho negativa).

Como facilmente se pode ver pela fig.4, Brecher e Choudri demonstram que esta proposição é válida para a hipótese de não igualização dos preços dos factores sem ser mesmo necessária a hipótese de Vanek de gostos idênticos e homotéticos para ambos os países, o que está de acordo com a posição de Bertrand já referida.

Assim considerando que um país capital-abundante produz e exporta os bens capital-intensivos (Q_1 e Q_2) e o país trabalho-abundante exporta os bens trabalho-intensivos (Q_4 e Q_5) temos, $a_{Ki} - a_{Kj}^* > 0$ e $a_{Li} - a_{Lj}^* < 0$ para $i \in X$, $j \in M$, onde a_{Ki} e a_{Li} designam a quantidade de capital e trabalho por unidade de produção e exportação do país abundante em capital; a_{Kj}^* e a_{Lj}^* têm o mesmo significado para o país abundante em trabalho. Assim tanto em termos absolutos como relativos uma unidade exportada pelo país abundante em capital utiliza mais capital e menos trabalho do que uma unidade de produto exportada pelo país abundante em trabalho, ou seja, $K_x > K_m$, $L_x < L_m$.

Na hipótese de igualização dos preços dos factores a condição $K_x > K_m$ $> L_x - L_m$ implica a condição $\frac{K_x}{L_x} > \frac{K_m}{L_m}$. Como em equilíbrio o valor das ex-

portações deve igualar o valor das importações, também a remuneração global dos factores deve ser igual nos dois países. Assim, temos: $r_A K_x + w_A L_x = r_B K_m + w_B L_m$. Se $r_A = r_B$ e $w_A = w_B$ e $K_x > K_m$, $L_x < L_m$ então $\frac{K_x}{L_x} > \frac{K_m}{L_m}$.

para o conjunto das exportações e importações. Assim um país abundante em capital será um exportador líquido de capital incorporado nos produtos que exporta e as suas exportações serão em média mais capital-intensivas do que as do país abundante em trabalho.

O modelo de Melvin (1)

"Thus when all goods are traded, whichever country exports the labor-intensive good will also export the capital-intensive one, with the other country exporting the intermediate commodity, and furthermore we have no way of knowing which country will export the two extreme goods and which will export the intermediate one" (p.1263).

Ou seja, no modelo de Melvin de 2 factores e três bens se estes três bens são produzidos e exportados o equilíbrio na produção não é único e o país A pode exportar ambas as mercadorias capital-intensiva e trabalho-intensiva (Q_1 e Q_2) e importar a mercadoria com intensidade capitalística intermédia (Q_3) o mesmo se podendo passar com o país B.

Neste sentido não se pode afirmar que pelo facto de um país ser capital-abundante exportará mercadorias capital-intensivas e importará mercadorias trabalho-intensivas. É o próprio teorema de Heckscher-Ohlin que é posto em causa.

No entanto Melvin apresenta uma versão ou interpretação do teorema segundo a qual se considerarmos não a intensidade factorial em termos individuais (de uma mercadoria), mas a intensidade factorial agregada para um conjunto de mercadorias exportadas e importadas, verifica-se que, independentemente da grandeza desse conjunto, o país abundante em capital terá um conjunto de exportações contendo uma proporção de capital superior á contida nas

(1) J.Melvin, "Production and Trade with Two Factors and Three Goods", American Economic Review, vol 58, 1968, pp. 1249-1268

suas importações: o país é um exportador líquido dos serviços do capital. Do mesmo modo, um país abundante em trabalho será um exportador líquido do trabalho incorporado nas suas exportações.

Assim, segundo Melvin, o comércio deve ser pensado como troca de capacidade produtiva - a troca de um conjunto de capital e trabalho por outro - pois a quantidade dos factores incorporados no comércio é a diferença entre a dotação de factores de cada país incorporada na sua produção e a quantidade incorporada nos bens de consumo.

Esta interpretação do teorema de Heckscher-Ohlin não permite afirmar que os produtos exportados por um país abundante em trabalho são todos capital-intensivos: interessam valores agregados, médios, e não individuais.

3.3.- Generalização do teorema com base na Lei da vantagem comparativa

Consideremos novamente a relação (45) do capítulo 2 que sintetiza o teorema de Stolper-Samuelson e que está na base da verificação do teorema Heckscher-Ohlin quando se utiliza a definição de abundância relativa em termos de preços relativos dos factores em autarcia (ver ponto 2.4):

$$(\hat{w} - \hat{r}) = \frac{1}{|\theta|} (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) \quad (15)$$

Seguindo o método de Ethier (1), consideremos que w designa o vector $n \times 1$ dos preços dos factores para o país A e r o vector $n \times 1$ dos preços dos factores para o país B e demos o mesmo significado a P_1 e P_2 para os preços dos bens. Consideremos ainda que T^A designa o vector $n \times 1$ das exportações líquidas para o país A (para B temos $T^B = -T^A$). Temos então:

$$(\hat{w} - \hat{r})' T^A |\theta| = (\hat{p}_1 - \hat{p}_2)' T^A \quad (16)$$

Como demonstrámos para o modelo de base (ver anexo IV) há uma correlação negativa entre os preços relativos autárquicos (vantagem comparativa) e as exportações líquidas. Para o caso n - dimensional temos:

$$(\hat{p}_1 - \hat{p}_2)' T^A \leq 0 \quad (17)$$

$$(\hat{w} - \hat{r})' T^A |\theta| \leq 0 \quad (18)$$

Ethier considerou coeficientes técnicos variáveis $A = A(w)$. Segundo afirma (p.174) a verificação da relação (18) depende da matriz θ (e logo da matriz dos coeficientes técnicos $A(w)$) e por isso da escolha adequada do

(1) W.Ethier, "Higher Dimensional Issues in Trade Theory", in R.Jones and P. Kenen (eds), Handbook of International Economics, North-Holland, 1984, Vol1 p. 174

vector dos preços dos factores.

Verificando-se (17) e (18) temos uma correlação negativa entre preços relativos autárquicos dos bens e exportações líquidas e entre preços relativos autárquicos dos factores e exportações líquidas, ou seja: em média cada país exporta os bens intensivos na utilização dos factores relativamente abundantes (os bens onde detém vantagens comparativas) (1).

Assim, não é possível prever na base só dos preços autárquicos a exacta composição do comércio produto a produto - um país não exporta necessariamente todos os bens que são relativamente mais baratos do que no estrangeiro - mas em média (o sinal da correlação é o mesmo do sinal da covariância entre as duas variáveis e a covariância é uma média) preços autárquicos baixos estão associados a exportações e preços autárquicos elevados estão associados a importações.

Dixit e Norman (2) apresentam um exemplo com três bens e três factores em que provam isso: verifica-se a versão fraca da lei da vantagem comparativa (há uma correlação positiva entre importações líquidas e diferença dos preços autárquicos), mas não se verifica a versão forte (um dos países importa um dos bens em que detém vantagem comparativa).

Deardorff (3) fez a generalização do teorema para qualquer número de bens, factores e países, com e sem igualização dos preços dos factores. Com base na teoria de vantagem comparativa em termos de correlação entre preços autárquicos e comércio, Deardorff generaliza o conceito de covariância para englobar três variáveis - correlação entre exportações líquidas, intensidade factorial e abundância de factores - e prova que em média os países tendem a exportar os bens que utilizam intensivamente os seus factores relativamente abundantes: verifica-se a versão fraca do teorema.

Conforme Deardorff (4) a proposição segundo a qual um país abundante em capital exporta o bem capital-intensivo - "versão commodity" do teorema - só pode ser generalizada em termos de correlação entre as variáveis: versão fraca do teorema.

(1)W.Ethier, op.cit., 1984, pp.175-177 demonstra a mesma proposição utilizando a definição física de abundância relativa de factores.

(2) A.Dixit and V.Norman, Theory of International Trade: A Dual, General Equilibrium Approach, Cambridge University Press, 1980, pp.95-96.

(3)A.Deardorff, "The General Validity of the Heckscher-Ohlin Theorem", American Economic Review, vol 72, 1982, pp.683-693.

(4)A.Deardorff, "Testing Trade theories and Predicting Trade Flows" in R.Jones and P. Kenen (eds.), Handbook of International Economics, 1984, p.479

4 - Generalização dos teoremas de igualização dos preços dos factores, de Rybczynski e de Stolper-Samuelson

No capítulo anterior vimos que pelo teorema de Heckscher-Ohlin-Vanek um país exporta os serviços dos factores relativamente abundantes e importa os serviços dos factores relativamente escassos. O comércio dos bens serve sómente como veículo do comércio dos serviços dos factores. O teorema é sintetizado pela equação $AT = E - s E_W$, ou seja, as exportações líquidas dos factores é igual ao excesso da sua oferta.

No modelo de base a matriz A é invertível e os sinais do vector T são iguais aos sinais do vector $E - s E_W$. No entanto quando o número de bens é igual ao número de factores, mas superior a dois ($m = n > 2$) não está assegurado á partida que T e $E - s E_W$ tenham os mesmos sinais: tudo depende dos sinais da inversa de A .

Como $Q = A^{-1} E$ e $W = A^{-1} P$ temos que a relação entre quantidades de bens e de factores e entre preços de factores e de bens dependem também dos sinais da inversa de A .

Como no capítulo 2, secção 2, vimos, há uma relação entre A^{-1} e λ^{-1} (matriz das elasticidades de Rybczynski) e entre A^{-1} e θ^{-1} (matriz das elasticidades de Stolper-Samuelson). Por isso a verificação dos teoremas depende dos sinais de A^{-1} e logo dos sinais de λ^{-1} e θ^{-1} quando o número de bens é igual ao número de factores. Ethier (1984, p.153) demonstra que neste caso as matrizes A^{-1} , λ^{-1} e θ^{-1} têm a mesma estrutura de sinais.

Quando o número de bens é superior ou inferior ao número de factores as matrizes A , λ e θ não são invertíveis e a verificação dos teoremas é mais problemática. Por isso o capítulo é dividido em três secções.

Na primeira secção temos a generalização dos teoremas para economias com igual número de bens e de factores. Na segunda secção temos economias em que o número de bens é superior ao número de factores e na terceira secção temos a situação em que o número de bens é inferior ao número de factores.

4.1 - Quando o número de bens é igual ao número de factores

4.1.1 - O teorema de igualização dos preços dos factores.

Samuelson (1) estabeleceu as condições suficientes para a generaliza-

(1) P.Samuelson, "Prices of Factors and Goods in General Equilibrium", Review of Economic Studies, vol.21, 1953-54, p.16

ção a n bens e factores do teorema de igualização dos preços dos factores. No entanto, segundo Chipman (1), Nikaidô em 1962 provou que essa generalização estava incorrecta.

Em 1965 Gale e Nikaidô (2) apresentaram a condição suficiente para a igualização dos preços dos factores: a matriz jacobiana, $n \times n$, $a_{ij}(w) = \partial P_j / \partial w_i$ deve ser uma matriz $-P$, ou seja, uma matriz cujos menores principais são todos positivos (3).

Se formularmos a matriz jacobiana em termos de elasticidade temos:

$$\theta_{ij} = \frac{\partial \ln P_j}{\partial \ln w_i} = \frac{\hat{p}_j}{\hat{w}_i}$$

As matrizes $-P$ incluem duas classes de matrizes muito utilizadas na análise económica: as matrizes com diagonal dominante positiva e as matrizes positivas quase-definidas. Uma matriz A , $n \times n$, tem diagonal dominante se cada um dos elementos da diagonal exceder em valor absoluto a soma dos restantes elementos da mesma coluna. Uma matriz A , $n \times n$, diz-se positiva quase-definida se $\frac{1}{2} (A + A')$ é definida positiva. Neste caso tanto A como $\frac{1}{2} (A + A')$ são matrizes $-P$.

Uma subclasse importante das matrizes da diagonal dominante é a das matrizes $-M$ (de Minkowski) e particularmente a matriz de Leontief. A matriz de Minkowski é da forma $M = \mu I - A$, com $A \geq 0$, $\mu > 0$ e $\rho(A) \leq \mu$ (4). Minkowski demonstrou que o facto das somas das linhas (colunas) de M serem todas positivas implica que M tenha determinante positivo. Outras propriedades da matriz M são: (i) todos os menores principais de M são positivos; (ii) M tem inversa não negativa, $M^{-1} \geq 0$; (iii) se M é indecomponível ou irredutível, ou seja, um subconjunto de equações não pode ser considerado independente do subconjunto complementar então $M^{-1} \gg 0$. M é indecomponível se $|I + M|^{n-1} \gg 0$, em que n é a ordem da matriz e $M \geq 0$.

Por outro lado, se a matriz input-output, A , é uma matriz quadrada não negativa, $A \geq 0$, e indecomponível então podemos aplicar o teorema de Frobenius

(1) J. Chipman, "A Survey of the Theory of International Trade: Part 3, the Modern Theory", *Econometrica*, vol. 34, 1966, p. 30

(2) D. Gale and H. Nikaidô, "The Jacobian Matrix and Global Univalence of Mappings", *Mathematische Annalen*, vol. 159, 1965, pp. 81-93.

(3) Esta condição é conhecida por condição de Ostrowski-Hawkins-Simon (O-H-S)

(4) $\rho(A)$ é o raio espectral de A e é igual ao maior dos valores próprios ou raízes características de A , ou seja, $\rho(A) = r^*$, também designada raiz dominante de A . Diz-se que r é um valor próprio da matriz A se a equação $Ax = rx$ ou $|A - rI|_x = 0$, tem pelo menos uma solução não nula. Cada raiz característica tem associada a si um vector característico x que é a solução do sistema. É condição necessária e suficiente para que r seja uma raiz característica de A que a equação característica $|A - rI|$ seja nula.

ou de Perron-Frobenius (1)

Muitas das propriedades de uma estrutura industrial dependem do facto da matriz dos coeficientes técnicos ser indecomponível. O teorema de Perron aplica-se às matrizes quadradas positivas e estabelece que $\rho(A)$ é uma raiz simples não repetida. O teorema de Frobenius generaliza o teorema de Perron para matrizes quadradas não negativas e indecomponíveis: estabelece que $\rho(A) > 0$ que A tem um vector próprio, x, associado a $\rho(A)$, positivo e único a menos de uma constante multiplicativa (qualquer vector próprio de A, positivo, é múltiplo desse vector) e ainda que $\rho(A)$ está compreendido entre o menor e o maior valor da soma das linhas e colunas de A.

Os modelos de Leontief, aberto e fechado são viáveis (a procura de bens como inputs é menor ou igual á produção) e têm equilíbrio interior (o lucro extraordinário é nulo) se $A \geq 0$ é indecomponível e se a raiz dominante de A for igual á unidade no caso do modelo fechado e menor que a unidade no modelo aberto (2). Nestas condições verifica-se o teorema de igualização dos preços dos factores nos modelos de Leontief. A teoria das matrizes não negativas desempenha, pois, um papel fundamental.

Uekawa (3) considerou que no sistema $W A(w) = P$ existe uma correspondência unívoca entre w e p se:

- a matriz $A(w)$ é não-singular, ou seja, o seu determinante é diferente de zero, o que corresponde à ausência de reversibilidade das intensidades factoriais no modelo de base;
- a caracterização da tecnologia tem de obedecer às propriedades abaixo especificadas para que a inversa de \hat{A} tenha elementos positivos na diagonal principal e elementos negativos fora da diagonal.

Essas propriedades são:

$$\sum_{j \in J} a_{ij} \bar{Q}_j > \sum_{j \notin J} a_{ij} Q_j \quad \text{se } i \in J \quad (1)$$
$$\sum_{j \in J} a_{ij} \bar{Q}_j < \sum_{j \notin J} a_{ij} Q_j \quad \text{se } i \notin J$$

Ou seja, os bens e factores são divididos em dois subconjuntos J e \bar{J} e demonstra que é sempre possível encontrar um vector positivo dos produtos para o qual os bens pertencentes a J utilizam conjuntamente mais de cada factor pertencente ao conjunto J e menos de cada factor pertencente a \bar{J} , relativamente aos bens do conjunto \bar{J} tomados globalmente.

(1) Cf., K.Lancaster, Mathematical Economics, McMillan, 5ª ed., 1971, Anexo 7, particularmente pp.309-310

(2) Cf., K.Lancaster, op.cit., pp. 80-85

(3) Y.Uekawa, "Generalization of the Stolper-Samuelson Theorem", Econometrica vol.39, 1971, pp. 197-218

Por outras palavras a tecnologia do modelo $n \times n$ parece-se com a tecnologia do modelo 2×2 - de um ponto de vista agregado é bidimensional.

Por outro lado A^{-1} é uma matriz de Minkowski e $A(w)$ tem todos os menores principais positivos ($A(w)$ é uma matriz $-P$) pelo que a matriz jacobiana de Gale e Nikaidô obedece à caracterização de Uekawa (1).

Chipman (2) considera que as condições suficientes para a completa igualização dos preços dos factores são as estabelecidas por Hawkins-Simon (3) (também conhecidas por O-H-S) e generalizadas por Gale e Nikaidô (1965).

4.1.2 - O teorema de Stolper-Samuelson

A generalização do teorema para n bens e n factores prende-se com o sinal dos elementos da matriz θ^{-1} . Se for possível ordenar os bens e factores de forma que a matriz θ seja não singular ($|\theta| \neq 0$) e a matriz inversa, θ^{-1} , tenha os elementos da diagonal principal superiores à unidade, verifica-se o teorema de Stolper-Samuelson.

Chipman (4) distinguiu duas situações ou propriedades do teorema:

- a propriedade fraca exige só que todos os elementos da diagonal principal sejam superiores a um: um aumento no preço de qualquer dos n bens levará ao aumento da remuneração real do factor utilizado intensivamente na sua produção;
- a propriedade forte exige que não só os elementos da diagonal sejam superiores a um, mas também, que os restantes elementos sejam menores que zero: o aumento no preço relativo de um bem aumentará a remuneração real de um factor e diminuirá a remuneração real de todos os outros.

Segundo Ethier (5) a propriedade forte do teorema de Stolper-Samuelson definida por Chipman assenta no facto da matriz θ^{-1} ser uma matriz de Minkowski e a soma das suas linhas ser unitária (matriz estocástica) o que permite que os elementos da diagonal excedam a unidade. Por isso um aumento no preço de qualquer bem, mantendo-se todos os restantes constantes, levará ao aumento da

(1) Cf., Y. Uekawa, M.C. Kemp and L.L. Wegge, "P and PN Matrices, Minkowski and Metzler Matrices and Generalizations of the Stolper-Samuelson and Samuelson-Rybczynski Theorems", Journal of International Economics, vol.3, 1972, pp.53-76

(2) J. Chipman "Factor Price Equalisation and the Stolper-Samuelson Theorem", International Economic Review, vol.10, 1969, pp. 399-406

(3) D. Hawkins and H. Simon, "Note: Some Conditions of Macroeconomic Stability", Econometrica, vol.17, 1949, pp.245-248

(4) J. Chipman, op.cit, 1969

(5) W.J. Ethier, "Higher Dimensional Issues in Trade Theory" in R. Jones and P. Kenen (eds.) Handbook of International Economics, North-Holland, 1984, vol.1, p. 154.

da remuneração real do factor associado a esse bem em termos dos preços de todos os bens e à diminuição da remuneração real de todos os restantes factores.

Uma outra via de estabelecer a propriedade forte do teorema de Stolper-Samuelson foi definida por Inada (1) a partir de uma matriz de Metzler - uma matriz com todos os elementos da diagonal principal negativos e todos os elementos fora da diagonal positivos - o que equivale a considerar que na relação $\hat{w} = \theta^{-1}\hat{p}$ o aumento do preço relativo de um bem levaria à diminuição da remuneração real do factor utilizado intensivamente na sua produção e ao aumento da remuneração real de todos os restantes factores. Em termos do modelo de base, os elementos fora da diagonal e da diagonal são em igual número pelo que as duas formulações da propriedade forte se identificam. No entanto para $n > 2$ o número de elementos fora da diagonal é superior e as duas formulações não são equivalentes, requerendo a formulação de Inada restrições adicionais (à partida não está assegurado que os elementos fora da diagonal principal sejam superiores a um). Ethier (2) considera mais atractiva a utilização da matriz de Minkowski. Ethier (1984, p.154) com base na caracterização da matriz -P feita por Uzawa (1971), considera que a matriz θ é uma matriz -P e que θ^{-1} é uma matriz de Minkowski que satisfaz a propriedade de qualquer aumento nos preços de todos os bens num grupo

relativamente aos preços dos bens no segundo grupo levar ao aumento da remuneração real de todos os factores correspondentes ao primeiro grupo e à diminuição da remuneração real de todos os factores do segundo grupo. Ou seja, no primeiro grupo de factores há um aumento em média da remuneração real e no segundo grupo uma diminuição em média da remuneração real.

Uma outra via de generalização do teorema de Stolper-Samuelson, desenvolvida por Jones e Scheinkman (3) não impõe a restrição do número de bens ser igual ao número de factores nem restrições especiais à matriz tecnológica a não ser de não haver produção conjunta - todos os elementos da matriz são positivos e cada processo produtivo utiliza mais do que um factor para produzir um produto, ou seja, a estrutura produtiva é piramidal.

Como vimos anteriormente, devido à minimização do custo unitário cada \hat{p} é uma média ponderada de todas as alterações percentuais dos preços dos factores, ou seja,

(1)K.I.Inada, "The production Coefficient Matrix and the Stolper-Samuelson Condition", *Econometrica*, vol.39, 1971, pp. 219-239

(2)W.J.Ethier, op.cit., 1984, p.159

(3)R.Jones and J.Scheinkman, "The Relevance of the Two-Sector Production Model in Trade Theory", *Journal of Political Economy*, vol.85, 1977, pp. 909-935.

$$\theta_{1j} \hat{w}_1 + \theta_{2j} \hat{w}_2 + \dots + \theta_{rj} \hat{w}_r = \hat{p}_j \quad (2)$$

Como a mesma relação se verifica para os n bens e considerando que $\hat{p}_1 > \hat{p}_2 > \dots > \hat{p}_n$ temos que existem pelo menos dois factores i e h tal que se verifica:

$$\hat{w}_i > \hat{p}_1 > \dots > \hat{p}_n > \hat{w}_h \quad (3)$$

É o efeito de magnificação. Supondo que somente o preço de um bem sobe e todos os outros se mantêm constantes, pelo menos um factor aumenta a sua remuneração real e pelo menos um factor diminui a sua remuneração real - o teorema de Stolper-Samuelson é uma versão do efeito de magnificação. Saber quais são esses factores depende do conhecimento da tecnologia e das restrições de que falámos no caso do número de bens ser igual ao número de factores e também do conhecimento das elasticidades de substituição entre os factores no caso do número de factores exceder o número de bens.

Note-se que como $\sum_{i=1}^r \theta_{ij} \hat{w}_i = \hat{p}_j$ alguns \hat{w}_i devem exceder \hat{p}_j e a remuneração real desses factores deve aumentar. No entanto se o sector j produzir mais do que um bem (hipótese de produção conjunta) o lado direito da equação seria ele próprio uma média ponderada dos preços dos bens e o efeito de magnificação não se obtinha.

4.1.3 - O teorema de Rybczynski

A generalização do teorema a n bens e factores prende-se, à semelhança com o teorema de Stolper-Samuelson, com as propriedades da matriz λ^{-1} .

Segundo Dixit e Woodland (1) poderemos também considerar duas propriedades do teorema de Rybczynski:

- a propriedade fraca, quando há uma determinada ordem dos bens e factores que permite que a matriz λ^{-1} tenha todos os elementos da diagonal maiores do que a unidade;
- a propriedade forte, quando a matriz λ^{-1} além de ter todos os elementos da diagonal principal superiores a um tem, também, os elementos fora da diagonal negativos.

Ethier (1984, pp.154-157) na base das condições de Uekawa (1971) con-

(1) A. Dixit and A. Woodland, "The Relationship between Factor Endowments and Commodity Trade", Journal of International Economics, vol.13, 1982, p.212

sidera que a matriz λ^{-1} é uma matriz de Minkowski se para qualquer divisão dos n factores em dois grupos, um aumento na dotação relativa de todos os factores do primeiro grupo relativamente ao segundo levar ao aumento mais que proporcional da produção dos bens do primeiro grupo que utilizam intensivamente esses factores na sua produção) e à diminuição da produção dos bens do segundo grupo, considerando que os preços dos bens se mantêm constantes (2). Há assim, em média, um aumento mais que proporcional ao aumento na dotação de factores para a produção dos bens do primeiro grupo e uma diminuição em média, para os bens do segundo grupo. A propriedade forte do teorema de Rybczynski na generalização a n bens e factores requer, assim, uma tecnologia bidimensional na sua essência.

A generalização feita com base no efeito de magnificação (Jones e Scheinkman, 1977) não impõe restrições tão fortes à matriz tecnológica. A hipótese fundamental é a ausência de produção conjunta. Assim temos :

$$\lambda_{i1} \hat{Q}_1 + \lambda_{i2} \hat{Q}_2 + \dots + \lambda_{in} \hat{Q}_n = \hat{E}_i \quad (4)$$

Ou seja, cada alteração da dotação de um factor é uma média ponderada das alterações verificadas nas produções de todos os bens.

Por outro lado \hat{E}_i estará compreendida, limitada, pela alteração da produção do bem que utiliza mais intensivamente o factor i e pela do bem que o utiliza menos intensivamente, ou seja:

$$\hat{Q}_k > \hat{E}_i > 0 > \hat{Q}_j \quad (5)$$

Quanto à relação dual entre os teoremas de Stolper-Samuelson e de Rybczynski, Ethier (1984, pp.156-157 e pp.169-170) considera que se ambas as matrizes λ^{-1} e $\hat{\theta}^{-1}$ têm os elementos da diagonal principal superiores à unidade verifica-se a relação dual na sua versão fraca. A versão forte exige adicionalmente que os elementos fora da diagonal sejam negativos.

4.1.4 - Relação entre o teorema de Heckscher-Ohlin e de Rybczynski

Para n bens e factores Dixit e Woodland (1982) demonstram que:
- se o teorema de Rybczynski goza da propriedade fraca ela é condição suficiente, mas não necessária, para que o teorema de Heckscher-Ohlin goze da propriedade fraca - o aumento na dotação do factor i levará à exportação do bem

(1) Se os preços dos bens se mantêm constantes, os preços dos factores não responderão a alterações na dotação dos factores.

intensivo na utilização desse factor;

- se o teorema de Rybczynski goza da propriedade forte ela é condição suficiente, mas não necessária, para que o teorema de Heckscher-Ohlin goze da propriedade forte - o aumento na dotação do factor i levará à exportação do bem que utiliza o factor i intensivamente e à importação de todos os outros bens.

4.2 - Quando o número de bens é superior ao número de factores

4.2.1 - O teorema de igualização dos preços dos factores

Consideremos a situação de três bens serem produzidos com dois factores, conforme a fig.1:

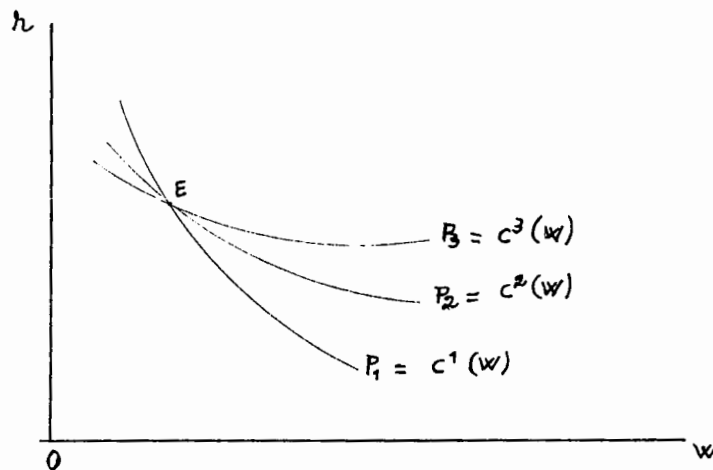


Fig.1: Igualização dos preços dos factores com 3 bens e 2 factores

Se as dotações relativas de factores dos dois países forem dadas por rectas cujas inclinações se situem entre as inclinações de $c^1(w)$ e $c^3(w)$ haverá igualização dos preços dos factores. A igualização dos preços dos factores não se verificará se as curvas da isopreço não se interceptarem ou se se interceptarem de forma a haver múltiplo equilíbrio e as dotações relativas dos factores dos dois países seja tal que leve os países à especialização, conforme a fig.2.

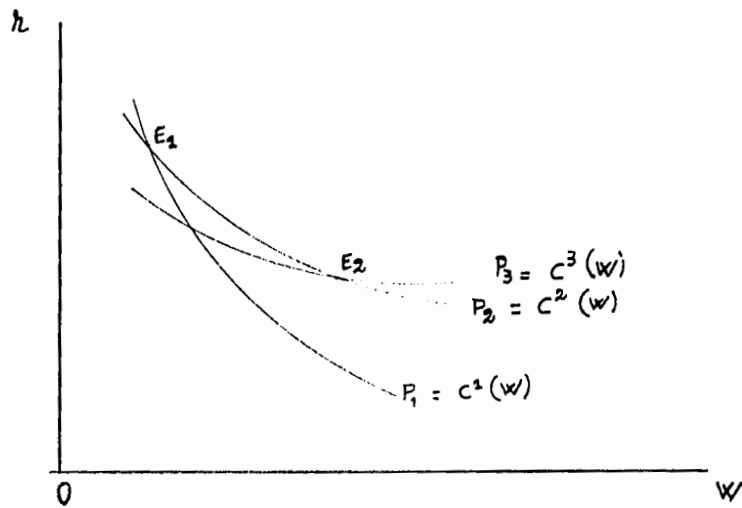


Fig.2: Não igualização dos preços dos factores com 3 bens e 2 factores

Se o ponto de equilíbrio para o país A se situa em E_1 com os preços relativos dos factores dados pela inclinação do raio vector OE_1 e se para o país B se situa em E_2 sendo os preços relativos dos factores dados pela inclinação de OE_2 não haverá igualização dos preços dos factores. O país A produz os bens 1 e 2 e o país B os bens 2 e 3.

4.2.2 - O teorema de Stolper-Samuelson

Como vimos, o efeito de magnificação é independente do número de bens e factores. Neste sentido o teorema continua válido e poderemos dizer que qualquer alteração nos preços dos bens aumentará necessariamente a remuneração real de alguns factores e diminuirá a de outros. A identificação dos factores e dos efeitos pressupõe o conhecimento da intensidade factorial dos bens cujo preço relativo se alterou. Como $w = A^{-1}P$ ou $\hat{w} = \hat{A}^{-1} \hat{P}$ temos um sistema possível mas indeterminado (o número de equações é menor que o número de incógnitas).

4.2.3 - O teorema de Rybczynski

Da mesma forma como o efeito de magnificação real é independente da dimensão da matriz o teorema de Rybczynski é válido em termos gerais: qualquer alteração na dotação dos factores aumentará necessariamente a produção de alguns bens e a diminuição da de outros.

No entanto, agora, a produção e logo a variação na produção é indeterminada. No sistema $AQ = E$ ou $\lambda Q = \hat{E}$ temos r equações (número de factores) e n incógnitas (número de bens) com $n > r$ e, por isso, o sistema é possível mas indeterminado.

4.3 - Quando o número de factores é superior ao número de bens

4.3.1 - O teorema de igualização dos preços dos factores

Como refere Ethier (1984, p.148), em geral os preços dos factores não são igualizados devido a haver um sistema em que o número de equações (r) é superior ao número de incógnitas (n). Neste caso os preços dos factores não dependem só dos preços dos bens, mas também da dotação de factores.

Para Jones e Easton (1) - que utilizam na sua análise um modelo com 2 bens e 3 factores que combina elementos do modelo de Heckscher-Ohlin (os três factores são móveis) e elementos do modelo dos factores específicos (há um factor que detém uma posição intermédia, menos específica) - o sinal do impacto da alteração da dotação de factores sobre os preços dos factores depende do ranking das intensidades factoriais e de qual o factor escolhido para desempenhar o papel de factor "não específico" (o factor que está no meio do ranking).

R. Batra (2) considera que tanto para o caso de $n = r$ como para os dois casos de $n > r$ é condição necessária e suficiente para a igualização dos preços dos factores que a recta cuja inclinação nos dá a dotação relativa de factores caia dentro do cone de diversificação. Só que no caso de $r > n$ Ethier (1984, p.148) considera isso uma sorte ("fluke"). Também Samuelson (1953, p.7) considera que, em geral, os preços dos factores não são igualizados e que é preciso ter em consideração a dotação de factores.

4.3.2 - O teorema de Stolper-Samuelson

Jones e Easton (1983) consideraram o seguinte ranking das intensida-

(1) R.Jones and S.Easton, "Factor Intensities and Factor Substitution in General Equilibrium", *Journal of International Economics*, vol.15, 1983, p.77

(2) R.Batra, Studies in the Pure Theory of International Trade, McMillan, 1973 p.79.

des factoriais:

$$\frac{a_{11}}{a_{12}} > \frac{a_{31}}{a_{32}} > \frac{a_{21}}{a_{22}} \quad (6)$$

ou seja, o primeiro factor é utilizado mais intensivamente na primeira indústria, o segundo factor na segunda indústria e o terceiro factor ocupa uma posição intermédia.

Um ranking alternativo é dado através dos coeficientes de distribuição θ_{ij} , construído a partir de (6). Assim, multiplica-se o numerador e denominador de cada rácio pelo preço do factor respectivo (w_1 no primeiro, w_3 no segundo e w_2 no terceiro) e divide-se depois o numerador de todos os rácios por P_1 e o denominador por P_2 . Obtém-se assim:

$$\frac{\theta_{11}}{\theta_{12}} > \frac{\theta_{31}}{\theta_{32}} > \frac{\theta_{21}}{\theta_{22}} \quad (7)$$

Como a soma dos numeradores e dos denominadores é unitária, o primeiro rácio deve ser superior a um e o último inferior à unidade. O valor do rácio do meio é fundamental: se for igual à unidade nenhum dos dois sectores é intensivo na utilização do factor 3. Se θ_{31} é superior a θ_{32} o factor 3 é utilizado mais intensivamente na primeira indústria.

Considerando que a economia produz os dois bens e atendendo ao problema de minimização do custo unitário que impõe $\theta_{1j}\hat{a}_{1j} + \theta_{2j}\hat{a}_{2j} + \theta_{3j}\hat{a}_{3j} = 0$ (ver Ponto 2.2.2) temos:

$$\theta_{11} \hat{w}_1 + \theta_{21} \hat{w}_2 + \theta_{31} \hat{w}_3 = \hat{P}_1 \quad (8)$$

$$\theta_{12} \hat{w}_1 + \theta_{22} \hat{w}_2 + \theta_{32} \hat{w}_3 = \hat{P}_2 \quad (9)$$

A terceira equação necessária à obtenção de uma solução para os três preços dos factores reflecte a influência da dotação de factores sobre os preços dos factores através das elasticidades de substituição, e independentemente dos preços dos factores (1). Assim temos:

$$\xi_1 \hat{w}_1 + \xi_2 \hat{w}_2 + \xi_3 \hat{w}_3 = \hat{E}_3 - (\alpha_1 \hat{E}_1 + \alpha_2 \hat{E}_2) \quad (10)$$

em que $\xi_i = \sigma_3^i - (\alpha_1 \sigma_1^i + \alpha_2 \sigma_2^i)$, $\sigma_i^k = \lambda_{i1} E_{i1}^k + \lambda_{i2} E_{i2}^k$, $E_{ij}^k = \frac{\partial a_{ij}}{\partial w_k} \cdot \frac{w_k}{a_{ij}}$,

$$\alpha_1 = \frac{\lambda_{31} - \lambda_{21}}{\lambda_{11} - \lambda_{21}}, \quad \alpha_2 = \frac{\lambda_{11} - \lambda_{31}}{\lambda_{11} - \lambda_{21}}$$

Assim, ξ_i reflecte o grau de substituíbilidade ou complementaridade dado pelo sinal da elasticidade de substituição E_{ij}^k (se $E_{ij}^k > 0$ os factores i e k são substitutivos e um

(1) Se os mercados dos factores 1 e 2 estiverem equilibrados um aumento na dotação do factor 3 levará a que o seu preço baixe. Por outro lado um aumento na dotação do factor 1 ou do factor 3 levará ao aumento das produções Q_1 ou Q_3 e indirectamente ao aumento da procura do factor 3 e logo ao aumento do seu preço. Se os preços dos bens se mantiverem constantes, temos, através das equações (8) e (9) que o aumento em w_3 deve ser contrabalançado por uma queda em w_1 e w_2 . Cf., R. Jones and S. Easton, op.cit., pp.71-73

aumento de W_k levará os produtores a utilizar o factor i mais intensivamente; se $E_{ij}^k < 0$ os factores i e k são complementares. E_{ij}^i é, também, menor que zero). σ_i^k dá-nos a elasticidade de substituição para o conjunto da economia entre os factores i e k , quando a produção das duas indústrias se mantém constante e quando o factor k se torna mais caro. Os ponderadores λ_{i1} e λ_{i2} dão-nos a fracção ou percentagem do factor i utilizado em cada uma das indústrias. α_1 e α_2 dão-nos a intensidade de utilização dos factores extremos 1 e 2: assim se $\alpha_1 = 1$ temos que o primeiro sector utiliza a mesma fracção do factor que lhe é específico, o factor 1, e do factor intermédio, o factor 3; se $\alpha_2 = 1$ então $\lambda_{31} = \lambda_{21}$ e serão os factores 2 e 3 que terão o mesmo peso na primeira indústria. Desta forma σ_i^k reflecte, também, o uso mais ou menos intensivo da utilização dos factores extremos 1 e 2, ou de outra forma, o uso menos intensivo do factor que não é específico a cada uma das indústrias, o factor 3.

A lógica da equação (10) reside no facto de ser necessário equilibrar o mercado do factor 3: se houver uma alteração nas dotações factoriais e se os preços dos factores se mantiverem constantes (devido á hipótese de preços dos bens constantes) é lógico aceitar que Q_1 e Q_2 se modificarão de forma a que os mercados dos factores 1 e 2 se mantenham equilibrados, ou seja:

$$\lambda_{11} Q_1 + \lambda_{12} Q_2 = \hat{E}_1 \quad (11)$$

$$\lambda_{21} Q_1 + \lambda_{22} Q_2 = \hat{E}_2 \quad (12)$$

No entanto devido ao facto das duas indústrias utilizarem, também, o factor 3, temos um aumento induzido na procura deste factor dado por: $\lambda_{31} Q_1 + \lambda_{32} Q_2$. Só no caso deste aumento da procura ser igual ao aumento da oferta relativa do factor 3, \hat{E}_3 , é que o preço deste factor não se alterava e logo não haveria alteração de nenhum dos preços dos factores.

Note-se que neste caso, o segundo membro da equação (10) seria igual a zero porque $\hat{E}_3 = \lambda_{31} Q_1 + \lambda_{32} Q_2$ se pode transformar em $\hat{E}_3 = \alpha_1 \hat{E}_1 + \alpha_2 \hat{E}_2$, da seguinte forma:

- a partir do sistema constituído pelas equações (11) e (12) tiramos

$$\hat{Q}_1 = \frac{\lambda_{22} \hat{E}_1 - \lambda_{12} \hat{E}_2}{|\lambda|}; \quad \hat{Q}_2 = \frac{\lambda_{11} \hat{E}_2 - \lambda_{21} \hat{E}_1}{|\lambda|};$$

- substituindo na expressão $\hat{E}_3 = \lambda_{31} Q_1 + \lambda_{32} Q_2$, Q_1 e Q_2 pelos seus valores, obtemos:

$$\hat{E}_3 = \frac{\hat{E}_1 (\lambda_{31} \lambda_{22} - \lambda_{32} \lambda_{21})}{|\lambda|} + \frac{\hat{E}_2 (\lambda_{32} \lambda_{11} - \lambda_{31} \lambda_{12})}{|\lambda|};$$

- $|\lambda| = \lambda_{11} \lambda_{22} - \lambda_{12} \lambda_{21}$ ou, como a soma das linhas é unitária, $|\lambda| = \lambda_{11} - \lambda_{21}$
 Da mesma forma as expressões entre parêntesis nos numeradores são determinantes

de duas matrizes cuja soma das linhas é unitária, ou seja $\begin{bmatrix} \lambda_{31} & \lambda_{32} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} \end{bmatrix}$ e $\begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} \\ \lambda_{31} & \lambda_{32} \end{bmatrix}$

Logo $\lambda_{31} \lambda_{22} - \lambda_{32} \lambda_{21} = \lambda_{31} - \lambda_{21}$ e $\lambda_{32} \lambda_{11} - \lambda_{31} \lambda_{12} = \lambda_{11} - \lambda_{31}$;

$$\text{Logo } \hat{E}_3 = \frac{(\lambda_{31} - \lambda_{21}) \hat{E}_1}{\lambda_{11} - \lambda_{21}} + \frac{(\lambda_{11} - \lambda_{31}) \hat{E}_2}{\lambda_{11} - \lambda_{21}}$$

$$= \alpha_1 \hat{E}_1 + \alpha_2 \hat{E}_2$$

A matriz dos coeficientes das equações (8), (9) e (10) é dada por:

$$\Lambda = \begin{bmatrix} \theta_{11} & \theta_{21} & \theta_{31} \\ \theta_{12} & \theta_{22} & \theta_{32} \\ \xi_1 & \xi_2 & \xi_3 \end{bmatrix}$$

de onde se conclui (Jones e Easton, p.77) que o impacto da alteração dos preços dos bens sobre os preços dos factores depende não só da intensidade factorial expressa pelos coeficientes de distribuição, θ_{ij} , mas também do grau de complementaridade ou substituibilidade entre os factores reflectida pelos coeficientes ξ_i .

No mesmo sentido concluem Batra e Casas(1) que formulam o seguinte teorema: "Um aumento no preço relativo de uma mercadoria aumentará a remuneração real (em termos de ambos os bens) do factor utilizado intensivamente por essa mercadoria e diminuirá a remuneração real do factor utilizado intensivamente pela outra mercadoria. A alteração na remuneração real do terceiro factor não pode ser prevista sem a informação respeitante às funções de produção e oferta de factores".

Por outro lado, e como foi dito em relação ao caso do número de bens superior ao número de factores, o efeito de magnificação de Jones permite afirmar que é sempre possível termos:

$$\hat{w}_1 \geq \hat{p}_1 \geq \hat{p}_2 \geq \hat{w}_2 \quad (13)$$

(1) R.Batra and F.Casas, "A Synthesis of the Heckscher-Ohlin and the Neoclassical Models of International Trade", Journal of International Economics vol.6 1976, p.37.

dependendo a posição de \hat{W}_3 das elasticidades parciais de substituição.

Por exemplo, se os factores extremos ou utilizados intensivamente nas duas indústrias, ou seja, os factores 1 e 2 forem complementares ($\sigma_1^k = \sigma_2^k$) - no sentido de que qualquer alteração nos preços dos factores não altera a intensidade factorial com que são utilizados - o factor 3 será utilizado na mesma intensidade nos dois sectores e \hat{W}_3 ocupará em (13) uma posição intermédia, ou seja, por exemplo,

$$\hat{W}_1 > \hat{P}_1 > \hat{W}_3 > \hat{P}_2 > \hat{W}_2 \quad (14)$$

conforme prova feita por Jones e Easton (1983, p.91)

4.3.3 - O teorema de Rybczynski.

Como sabemos, o teorema de Rybczynski pressupõe que os preços dos bens se mantenham constantes por forma a não haver alteração dos preços dos factores e das técnicas utilizadas. No entanto, como vimos na análise de Stolper-Samuelson, os preços dos factores dependem agora dos preços dos bens e da dotação em factores, pelo que o teorema de Rybczynski é posto em causa.

Como refere Ethier (1984, p.148) só com a hipótese de não necessidade de equilíbrio de todos os mercados de factores é que se pode considerar que os preços dos factores se mantenham constantes após a alteração na oferta de factores.

Como referem Jones e Easton (1983, p.93) há duas questões a que é preciso dar resposta:

1- Se a oferta do factor do meio do ranking (factor móvel, "não-específico") aumentar, para preços constantes dos bens, sob que condições aumentarão as produções nas duas indústrias? E se ambos os produtos aumentam qual o papel do ranking das intensidades factoriais e das elasticidades parciais de substituição?

2 - Se a oferta de um dos factores extremos (factores "específicos" a cada indústria) aumenta, para preços constantes dos bens, é possível que a) a produção do bem que utiliza esse factor intensivamente diminua? b) a produção de ambos os bens aumente?

A resposta à primeira questão é dada pelo modelo dos factores específicos (ver cap.5) que nos diz que um aumento no factor não-específico, móvel, para preços constantes dos bens, aumenta sempre a produção nos dois sectores. Saber qual o produto que se expande relativamente mais depende tanto do ran-

king das intensidades factoriais como das elasticidades de substituição. Quanto à segunda questão, o modelo dos factores específicos permite concluir que um aumento no factor específico aumentará sempre a produção do bem que o utiliza intensivamente e reduzirá a produção do outro bem. Como os preços dos factores se alteram, também, devido à alteração da sua dotação, a alteração na produção não será necessariamente mais que proporcional.

No entanto o modelo considerado por Jones e Easton é mais geral que o modelo do factor específico - os três factores são móveis - pelo que há que levar em consideração dois tipos de interacção entre as intensidades factoriais e as elasticidades de substituição: primeira, a que relaciona a intensidade com que o factor do meio, "não específico", é utilizado em cada sector com o grau de substituição entre este factor e os factores extremos, "específicos"; segunda, o que relaciona a intensidade com que o factor "não-específico" é utilizado nas duas indústrias com o grau de substituíbilidade ou complementaridade entre os factores "específicos" (1).

(1) Cf., R.Jones and S.Easton, op.cit., pp.95-96 e R.Batra and F.Casas, op.cit., pp.32-35.

5 - Os teoremas de base e o modelo dos factores específicos

O modelo dos factores específicos, ou modelo de Ricardo-Viner segundo Samuelson (1971a), é assim designado porque cada um dos sectores de produção utiliza um factor específico a esse sector bem como um segundo factor (geralmente o trabalho) que tem mobilidade intersectorial. A sua introdução deve-se aos trabalhos de Jones (1) e Samuelson (2). Outras referências básicas são Mayer (3), Mussa (4), Jones (5), Ruffini e Jones (6), Neary (7), Amano (8), Grossman (9), Jones, Neary e Ruane (10), Bhagwati e Srinivasan (11) Jones e Neary (12).

(1) R.W.Jones, "A Three-Factor Model in Theory, Trade and History" in J.N. Bhagwati (ed.), Trade, the Balance of Payments and Growth, North-Holland, 1971 Publicado, também, em R.W.Jones, International Trade: Essays in Theory, North-Holland, 1979, pp. 85-101.

(2a) P. Samuelson, "Ohlin was Right", Swedish Journal of Economics, vol.73, 1971, pp.365-384

(2b) P.Samuelson, "An Exact Hume-Ricardo-Marshall Model of International Trade" Journal of International Economics, vol.1, 1971, pp.1-18

(3) W.Mayer, "Short-Run and Long-Run Equilibrium for a Small Open Economy", Journal of Political Economy, vol.82, 1974, pp.955-967.

(4) M.Mussa, "Tariffs and the Distribution of Income: the Importance of Factor Specificity, Substitutability, and Intensity in the Short and Long Run", Journal of Political Economy, vol.82, 1974, pp. 1191-1203

(5) R.Jones, "Income Distribution and Effective Protection in a Multicommodity Trade Model", Journal of Economic Theory, vol.11, 1975, pp.1-15

(6) R.Ruffini and R.Jones, "Protection and Real Wages: The Neoclassical Ambiguity", Journal of Economic Theory, vol.14, 1977, pp.337-348.

(7) J.Neary, "Short-Run Capital Specificity and the Pure Theory of International Trade", Economic Journal, vol.88, 1978, pp. 488-510.

(8) A.Amano, "Specific Factors, Comparative Advantage and International Investment", Economica, vol.44, 1977, pp.131-144.

(9) G.Grossman, "Partially Mobile Capital. A General Approach to Two-Sector Trade Theory", Journal of International Economics, vol.15, 1983, pp.1-17.

(10) R.Jones, J.Neary and F.Ruane, "Two-Way Capital Flows Cross-Hauling in a Model of Foreign Investment", Journal of International Economics, vol.14, 1983 pp. 357-366.

(11) J.Bhagwati and T.Srinivasan, Lectures on International Trade, The MIT Press, 1983, pp. 89-102 e pp. 204-211.

(12) R.Jones and J.Neary, "The Positive Theory of International Trade" in R. Jones and P. Kenen (eds.) Handbook of International Economics, North-Holland vol.1, 1984, pp. 21-27

Segundo Amano (1977, p.131) já Harrod em 1957 tinha acentuado a importância dos factores específicos a determinadas indústrias e a sua relativa abundância como a causa principal das diferenças de custos autárquicos.

Como refere Mayer (1974, p.956) o modelo de Heckscher-Ohlin -Samuelson é um modelo de equilíbrio de longo prazo: assume a livre circulação dos factores dentro do mesmo país de forma que a produtividade marginal de cada factor é igual em todas as indústrias. Há, assim, um período de tempo suficientemente longo para a alteração da utilização de todos os factores. Neste sentido, os teoremas de Rybczynski e de Stolper-Samuelson revelam-nos o impacto que, respectivamente, as alterações na dotação de factores e nos preços dos bens têm sobre a estrutura da produção e sobre a remuneração dos factores, não no imediato, mas após algum tempo.

O objectivo do modelo dos factores específicos é medir esse impacto no curto prazo e saber que alterações sofrem as variáveis entre dois equilíbrios de longo prazo, ou seja, estudar num modelo simples de equilíbrio geral os efeitos de curto prazo sobre os níveis de produção e o rendimento dos factores devidos à alteração das variáveis exógenas, oferta de factores e preços dos bens respectivamente.

A teoria do curto prazo considera que o período de tempo é tão pequeno que não permite a alteração da utilização de certos factores. Estes, temporariamente, ficam presos às suas indústrias. Só após um período mais ou menos longo esses factores circulam e a reafecção dos recursos tem lugar: a diferença na remuneração dos factores específicos incentiva a sua deslocação e a igualização do seu rendimento, que terá lugar num novo equilíbrio de longo prazo.

À semelhança do que fizemos no segundo capítulo também aqui na primeira secção formulamos o modelo em termos de variações relativas das variáveis. Na segunda secção analisamos o teorema de igualização dos preços dos factores no quadro do modelo de factores específicos. Na terceira secção analisamos o efeito de magnificação de Jones e o teorema de Stolper-Samuelson e na quarta secção o efeito de magnificação de Jones e o teorema de Rybczynski. Na quinta secção fazemos a representação geométrica do efeito de um aumento do preço relativo de um bem sobre a remuneração dos factores e sobre a afectação do factor móvel (trabalho). Por último na sexta secção fazemos uma breve referência à extensão a n bens e $n + 1$ factores.

Note-se que no modelo de factores específicos o número de factores é superior ao número de bens pelo que há pontos de afinidade entre este modelo e o modelo de Jones e Easton (1983) apresentado na terceira secção do capítulo anterior - embora neste último os três factores sejam móveis, um dos factores ocupa uma posição intermédia na cadeia das intensidades factoriais.

5.1 - Modelo de equilíbrio geral com factores específicos (1)

O modelo considera todas as hipóteses do modelo de base de Heckscher-Ohlin-Samuelson, com a diferença de cada indústria ter o seu factor capital específico que não circula para a outra indústria.

As equações de pleno emprego dos factores são:

$$a_{11} Q_1 = E_1 \quad (1)$$

$$a_{22} Q_2 = E_2 \quad (2)$$

$$a_{31} Q_1 + a_{32} Q_2 = E_3 \quad (3)$$

em que E_1 e E_2 representam, neste modelo, os bens de capital específicos ou adstritos às indústrias 1 e 2 e E_3 a dotação do factor trabalho que é utilizado em ambas as indústrias, ou seja, $E_1 = K_1$, $E_2 = K_2$ e $E_3 = L$. No entanto podemos, também considerar que E_1 seria o capital e E_2 a terra, por exemplo.

A condição de lucro extraordinário nulo estabelece:

$$a_{11} w_1 + a_{31} w_3 = P_1 \quad (4)$$

$$a_{22} w_2 + a_{32} w_3 = P_2 \quad (5)$$

Resolvendo (1) e (2) em ordem a Q_1 e Q_2 e substituindo em (3) vem:

$$\frac{a_{31}}{a_{11}} E_1 + \frac{a_{32}}{a_{22}} E_2 = E_3 \quad (3')$$

Considerando os coeficientes técnicos variáveis temos:

$$a_{ij} = a_{ij} \left(\frac{w_3}{w_j} \right) \quad (6)$$

Procedendo como no capítulo 2, vamos derivar as equações em variações percentuais. A partir de (4) e (5) vem:

$$\theta_{11} \hat{w}_1 + \theta_{31} \hat{w}_3 = \hat{P}_1 \quad (7)$$

$$\theta_{22} \hat{w}_2 + \theta_{32} \hat{w}_3 = \hat{P}_2 \quad (8)$$

(1) Cf., R. Jones, op.cit., 1971.

com $\theta_{11} \hat{a}_{11} + \theta_{31} \hat{a}_{31} = 0$ e $\theta_{22} \hat{a}_{22} + \theta_{32} \hat{a}_{32} = 0$: devido à condição de custo mínimo a isocusto é tangente à isoquanta (Ver capítulo 2)

Diferenciando (3') temos, também:

$$\lambda_{31} \hat{E}_1 + \lambda_{31} \frac{d \left(\frac{a_{31}}{a_{11}} \right)}{\frac{a_{31}}{a_{11}}} + \lambda_{32} \hat{E}_2 + \lambda_{32} \frac{d \left(\frac{a_{32}}{a_{22}} \right)}{\frac{a_{32}}{a_{22}}} = \hat{E}_3 \quad \text{ou,}$$

$$\lambda_{31} \sigma_1 \frac{d \left(\frac{W_1}{W_3} \right)}{\frac{W_1}{W_3}} + \lambda_{32} \sigma_2 \frac{d \left(\frac{W_2}{W_3} \right)}{\frac{W_2}{W_3}} = \hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2 \quad \text{ou ainda,}$$

$$\lambda_{31} \sigma_1 (\hat{W}_1 - \hat{W}_3) + \lambda_{32} \sigma_2 (\hat{W}_2 - \hat{W}_3) = \hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2$$

finalmente,

$$\lambda_{31} \sigma_1 \hat{W}_1 + \lambda_{32} \sigma_2 \hat{W}_2 - (\lambda_{31} \sigma_1 + \lambda_{32} \sigma_2) \hat{W}_3 = \hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2 \quad (9)$$

em que σ_1 , é a elasticidade de substituição entre os factores trabalho e capital na indústria 1 e σ_2 a elasticidade de substituição entre trabalho e capital na indústria 2.

A partir de (7), (8) e (9) derivam-se as relações (10) a (13).

$$\begin{aligned} \lambda_{31} \sigma_1 \hat{W}_1 &= -\lambda_{32} \sigma_2 \hat{W}_2 + (\lambda_{31} \sigma_1 + \lambda_{32} \sigma_2) \hat{W}_3 + \hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2 \\ &\equiv -\lambda_{32} \sigma_2 \left(\frac{\hat{P}_2}{\theta_{22}} - \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}} \hat{W}_3 \right) + (\lambda_{31} \sigma_1 + \lambda_{32} \sigma_2) \hat{W}_3 + \hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2 \\ &= -\lambda_{32} \sigma_2 \left[\frac{\hat{P}_2}{\theta_{22}} - \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}} \left(\frac{\hat{P}_1}{\theta_{31}} - \frac{\theta_{11} \hat{W}_1}{\theta_{31}} \right) \right] + (\lambda_{31} \sigma_1 + \lambda_{32} \sigma_2) \left(\frac{\hat{P}_1}{\theta_{31}} - \frac{\theta_{11} \hat{W}_1}{\theta_{31}} \right) + \hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda_{31} \sigma_1 \frac{\theta_{11} + \left(\frac{\theta_{11}}{\theta_{31}} \right)^2}{\theta_{11}} \hat{W}_1 + \lambda_{32} \sigma_2 \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}} \left[\frac{\theta_{32} \theta_{11}}{\theta_{31}} + \frac{\theta_{22} \theta_{11}}{\theta_{31}} \right] \hat{W}_1 &= \\ = -\lambda_{32} \sigma_2 \frac{\hat{P}_2}{\theta_{22}} + \lambda_{32} \sigma_2 \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}} \frac{\hat{P}_1}{\theta_{31}} + \lambda_{31} \sigma_1 \frac{\hat{P}_1}{\theta_{31}} + \lambda_{32} \sigma_2 \frac{\hat{P}_1}{\theta_{31}} + & \\ + \hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2, & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\theta_{11}}{\theta_{31}} \left(\frac{\lambda_{31} \sigma_1}{\theta_{11}} + \frac{\lambda_{32} \sigma_2}{\theta_{22}} \right) \hat{w}_1 &= \left(\frac{\lambda_{31} \sigma_1}{\theta_{31}} + \frac{\lambda_{32} \sigma_2}{\theta_{31}} + \frac{\lambda_{32} \sigma_2}{\theta_{22} \theta_{31}} \right) \hat{p}_1 - \\ &\quad - \frac{\lambda_{32} \sigma_2}{\theta_{22}} \hat{p}_2 + \hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2 \\ &= \left[\frac{\lambda_{31} \sigma_1}{\theta_{31}} + \frac{\lambda_{32} \sigma_2}{\theta_{22}} \quad \frac{1}{\theta_{31}} \right] \hat{p}_1 - \frac{\lambda_{32} \sigma_2}{\theta_{22}} \hat{p}_2 + \\ &\quad + \hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2 , \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left(\frac{\lambda_{31} \sigma_1}{\theta_{11}} + \frac{\lambda_{32} \sigma_2}{\theta_{22}} \right) \hat{w}_1 &= \left(\frac{\lambda_{31} \sigma_1}{\theta_{11}} + \frac{\lambda_{32} \sigma_2}{\theta_{22}} \frac{1}{\theta_{11}} \right) \hat{p}_1 - \frac{\theta_{31}}{\theta_{11}} \left(\frac{\lambda_{32} \sigma_2}{\theta_{22}} \hat{p}_2 \right) + \\ &\quad + \frac{\theta_{31}}{\theta_{11}} (\hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2) , \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \hat{w}_1 &= \frac{1}{\Delta} \left(\frac{\lambda_{31} \sigma_1}{\theta_{11}} + \frac{\lambda_{32} \sigma_2}{\theta_{22}} \right) \frac{1}{\theta_{11}} \left(\hat{p}_1 - \frac{1}{\Delta} \frac{\theta_{31}}{\theta_{11}} \right) \frac{\lambda_{32} \sigma_2}{\theta_{22}} \hat{p}_2 + \frac{1}{\Delta} \frac{\theta_{31}}{\theta_{11}} (\\ &\quad (\hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2) \end{aligned} \quad (10)$$

com $\Delta = \lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} + \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}}$.

De igual modo se deduz a relação para \hat{w}_2 . Assim, fazendo $A = \hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2$, temos:

$$\begin{aligned} \lambda_{32} \sigma_2 \hat{w}_2 &= -\lambda_{31} \sigma_1 \hat{w}_1 + (\lambda_{31} \sigma_1 + \lambda_{32} \sigma_2) \hat{w}_3 + A \\ &= -\lambda_{31} \sigma_1 \left[\frac{\hat{p}_1}{\theta_{11}} - \frac{\theta_{31}}{\theta_{11}} \left(\frac{\hat{p}_2 - \theta_{22} \hat{w}_2}{\theta_{32}} \right) \right] + (\lambda_{31} \sigma_1 + \lambda_{32} \sigma_2) \\ &\quad \left(\frac{\hat{p}_2 - \theta_{22} \hat{w}_2}{\theta_{32}} \right) + A , \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda_{31} \sigma_1 \frac{\theta_{31}}{\theta_{11}} \left(\frac{\theta_{31} \theta_{22}}{\theta_{32}} + \frac{\theta_{11} \theta_{22}}{\theta_{32}} \right) \hat{w}_2 + \lambda_{32} \sigma_2 \left[\theta_{22} + \left(\frac{\theta_{22}}{\theta_{32}} \right)^2 \right] \hat{w}_2 &= -\lambda_{31} \sigma_1 \frac{\hat{p}_1}{\theta_{11}} + \\ + \lambda_{31} \sigma_1 \frac{\theta_{31}}{\theta_{11}} \frac{\hat{p}_2}{\theta_{32}} + \lambda_{31} \sigma_1 \frac{\hat{p}_2}{\theta_{32}} + \lambda_{32} \sigma_2 \frac{\hat{p}_2}{\theta_{32}} + A , \end{aligned}$$

$$\frac{\theta_{22}}{\theta_{32}} \left(\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} + \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} \right) \hat{W}_2 = \left(\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{32}} + \lambda_{31} \frac{\sigma_1 \theta_{31}}{\theta_{11} \theta_{32}} + \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{32}} \right) \hat{P}_2 - \lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \hat{P}_1 + A ,$$

$$\frac{\theta_{22}}{\theta_{32}} \Delta \hat{W}_2 = \left[\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \left(\frac{1}{\theta_{32}} \right) + \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{32}} \right] \hat{P}_2 - \lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \hat{P}_1 + A ,$$

$$\Delta \hat{W}_2 = \left(\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \frac{1}{\theta_{22}} + \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} \right) \hat{P}_2 - \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}} \left(\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \hat{P}_1 \right) + \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}} A ,$$

$$\hat{W}_2 = \frac{1}{\Delta} \left[\left(\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \frac{1}{\theta_{22}} + \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} \right) \hat{P}_2 - \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}} \left(\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \hat{P}_1 \right) + \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}} (\hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2) \right] \quad (11)$$

De igual modo se deduz para \hat{W}_3 . Assim temos:

$$\begin{aligned} (\lambda_{31} \sigma_1 + \lambda_{32} \sigma_2) \hat{W}_3 &= \lambda_{31} \sigma_1 \hat{W}_1 + \lambda_{32} \sigma_2 \hat{W}_2 - A \\ &= \lambda_{31} \sigma_1 \left(\frac{\hat{P}_1}{\theta_{11}} - \frac{\theta_{31}}{\theta_{11}} \frac{\hat{W}_3}{\theta_{11}} \right) + \lambda_{32} \sigma_2 \left(\frac{\hat{P}_2}{\theta_{22}} - \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}} \frac{\hat{W}_3}{\theta_{22}} \right) - A , \\ (\lambda_{31} \sigma_1 + \lambda_{31} \sigma_1 \frac{\theta_{31}}{\theta_{11}} + \lambda_{32} \sigma_2 + \lambda_{32} \sigma_2 \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}}) \hat{W}_3 &= \left(\lambda_{31} \sigma_1 \frac{\hat{P}_1}{\theta_{11}} + \lambda_{32} \sigma_2 \frac{\hat{P}_2}{\theta_{22}} \right) - A , \end{aligned}$$

$$\left[\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} (\theta_{11} + \theta_{31}) + \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} (\theta_{22} + \theta_{32}) \right] \hat{W}_3 = \left(\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \hat{P}_1 + \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} \hat{P}_2 \right) - A$$

$$\hat{W}_3 = \frac{1}{\Delta} \left[\left(\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \hat{P}_1 + \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} \hat{P}_2 \right) + \left(\lambda_{31} \hat{E}_1 + \lambda_{32} \hat{E}_2 - \hat{E}_3 \right) \right] \quad (12)$$

Subtraindo, agora (11) a (10) obtemos:

$$\hat{W}_1 - \hat{W}_2 = \frac{1}{\Delta} \left[\left(\frac{1}{\theta_{22}} \lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} + \frac{1}{\theta_{11} \theta_{32}} \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} \right) (\hat{P}_1 - \hat{P}_2) + \left(\frac{\theta_{31}}{\theta_{11}} - \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}} \right) (\hat{E}_3 - \lambda_{31} \hat{E}_1 - \lambda_{32} \hat{E}_2) \right] \quad (13)$$

Ao quociente $\frac{\zeta_i}{\theta_{ii}}$ chama Jones (1979, p.89) elasticidade da procura do factor trabalho em relação à sua produtividade marginal ou remuneração real, no sector i. Assim:

$$\gamma_i = \frac{d \ln \left(\frac{a_{ii}}{a_{3i}} \right)}{d \ln \left(\frac{w_3}{p_i} \right)} = \frac{\hat{a}_{ii} - \hat{a}_{3i}}{\hat{w}_3 - \hat{p}_i} \quad \text{com,} \quad (14)$$

$$\gamma_1 = \frac{\hat{a}_{11} - \hat{a}_{31}}{\hat{w}_3 - \hat{p}_1} \quad \text{e} \quad \gamma_2 = \frac{\hat{a}_{22} - \hat{a}_{32}}{\hat{w}_3 - \hat{p}_2} \quad (15)$$

Como a partir de (7) e (8) tiramos:

$$\theta_{31} \hat{w}_3 - \hat{p}_1 + \theta_{11} \hat{w}_3 = -\theta_{11} \hat{w}_1 + \theta_{11} \hat{w}_3$$

ou $\hat{w}_3 - \hat{p}_1 = \theta_{11} (\hat{w}_3 - \hat{w}_1)$ (16)

e $\theta_{32} \hat{w}_3 - \hat{p}_2 + \theta_{22} \hat{w}_3 = -\theta_{22} \hat{w}_2 + \theta_{22} \hat{w}_3$

ou $\hat{w}_3 - \hat{p}_2 = \theta_{22} (\hat{w}_3 - \hat{w}_2)$ (17)

vem $\gamma_1 = \frac{\hat{a}_{11} - \hat{a}_{31}}{\theta_{11} (\hat{w}_3 - \hat{w}_1)} = \frac{\zeta_1}{\theta_{11}}$ (18)

$$\gamma_2 = \frac{\hat{a}_{22} - \hat{a}_{32}}{\theta_{22} (\hat{w}_3 - \hat{w}_2)} = \frac{\zeta_2}{\theta_{22}} \quad (19)$$

ou seja, em termos gerais:

$$\gamma_i = \frac{\zeta_i}{\theta_{ii}} \quad (20)$$

e $\Delta = \lambda_{31} \gamma_1 + \lambda_{32} \gamma_2$ (21)

ou seja, Δ é uma média ponderada das elasticidades da procura de trabalho em relação à produtividade marginal física em cada indústria e em que os ponderadores são os coeficientes de afectação de trabalho a cada indústria.

5.2 - O teorema de igualização dos preços dos factores

Como vimos no capítulo 2, quando o número de bens é igual ao número de factores pequenas alterações na dotação de factores (alterações dentro do mesmo cone de diversificação) não alteram os preços dos factores. Esta inde-

pendência dos preços dos factores, ou da distribuição de rendimentos, da dotação de factores é a essência do teorema de igualização dos preços dos factores.

Olhando para as equações (10), (11) e (12) vemos que isso não acontece no modelo de factores específicos: considerando os preços dos bens constantes um aumento na dotação do factor móvel, o factor trabalho, baixa a remuneração desse factor e aumenta a remuneração dos dois factores específicos ao passo que um aumento na dotação de qualquer dos dois factores específicos diminui a remuneração de ambos e aumenta a do factor móvel. Há assim um movimento em sentido contrário da remuneração do factor móvel e das remunerações dos factores específicos quando a dotação de factores se altera com preços constantes dos bens. E isto independentemente do grau de substituição (ou complementaridade) entre os factores, dado por ζ_i , ou da elasticidade do factor móvel relativamente à sua remuneração real, dada por ζ_i/θ_{ii} : as elasticidades de substituição e da produtividade marginal física do trabalho afectam a grandeza, mas não a direcção das alterações.

Isto é compreensível, também, a partir das equações (7) e (8) onde, para preços constantes dos bens, um aumento na remuneração de um factor, implica necessariamente a diminuição do outro factor utilizado na mesma indústria: como o factor 3 é comum às duas indústrias um aumento na sua remuneração implica a diminuição da remuneração dos outros dois, específicos, e vice-versa.

Note-se que apesar das remunerações dos factores específicos, W_1 e W_2 , se moverem na mesma direcção temos que através de (13) a alteração relativa verificada depende da intensidade com que o factor móvel é utilizado nas duas indústrias: assim se $\frac{\theta_{31}}{\theta_{11}} > \frac{\theta_{32}}{\theta_{22}}$ (ou, o que é o mesmo se $\frac{a_{31}}{a_{11}} > \frac{a_{32}}{a_{22}}$) a alteração verificada em W_1 é maior que a verificada em W_2 . A indústria intensiva em trabalho regista uma maior alteração na remuneração do capital.

Como tínhamos visto no capítulo 2, quando o número de factores excede o número de bens o comércio não leva à igualização dos preços dos factores. No entanto, Samuelson (1971 a) considera que, com o comércio há uma redução nas diferenças dos preços dos factores entre os países e que, por isso, Ohlin tinha razão ao afirmar que a igualização parcial da remuneração dos factores era mais provável do que a igualização completa.

5.3 - O efeito de magnificação e o teorema de Stolper-Samuelson

A partir das equações (7) e (8) verificamos que qualquer alteração nos preços dos bens é uma média ponderada das alterações verificadas nos preços dos factores, ou seja, \hat{P}_i estará sempre compreendido entre \hat{W}_i e \hat{W}_3 .

Por outro lado a partir de (12) vê-se que \hat{W}_3 é uma média ponderada de \hat{P}_1 e \hat{P}_2 . Os ponderadores são

$$\alpha_1 = \frac{\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}}}{\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} + \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}}}, \quad \alpha_2 = \frac{\lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}}}{\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} + \lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}}},$$

com $\alpha_1 + \alpha_2 = 1$. Os ponderadores não são mais que as elasticidades da remuneração do trabalho em relação ao preço de cada bem¹ são sempre inferiores à unidade.(1)

A partir de (10) verifica-se que quando $\hat{P}_2 = 0$, o aumento de P_1 leva ao aumento mais que proporcional da remuneração do factor utilizado especificamente nesta indústria, ou seja, W_1 aumenta a sua remuneração real. Isso pode ser confirmado de duas maneiras. Primeira, através do coeficiente de \hat{P}_1 na equação (10) que é maior que 1 devido ao facto de $\frac{1}{\theta_{11}}$ ser maior que a uni-

dade. Segunda, porque o facto de \hat{W}_3 ser uma média ponderada de \hat{P}_1 e \hat{P}_2 faz com que $\hat{W}_3 < \hat{P}_1$ quando $\hat{P}_2 = 0$. Como \hat{P}_1 está compreendido entre \hat{W}_1 e \hat{W}_3 só podemos ter $\hat{W}_3 < \hat{P}_1 < \hat{W}_1$.

Assim chegamos ao efeito de magnificação de Jones:

$$\hat{W}_1 > \hat{P}_1 > \hat{W}_3 > \hat{P}_2 = 0 > \hat{W}_2 \quad (22)$$

ou, considerando que $\hat{P}_1 = 0$ e $\hat{P}_2 > 0$:

$$\hat{W}_2 > \hat{P}_2 > \hat{W}_3 > \hat{P}_1 = 0 > \hat{W}_1 \quad (22')$$

Em termos gerais, quando a variação de P_i é superior à de P_j vem:

$$\hat{W}_i > \hat{P}_i > \hat{W}_3 > \hat{P}_j > \hat{W}_j$$

Em conclusão temos: se o preço relativo do bem 1 aumenta, aumenta a remuneração real do factor específico à sua produção (no nosso modelo, o capital adstrito à indústria 1) em termos dos preços de ambas as mercadorias, ao passo que diminui a remuneração real do factor específico à produção do outro bem (o capital K_2) em termos, também, dos preços das duas mercadorias. A hipótese subjacente é a da oferta dos factores se manter fixa. O problema surge em relação ao factor móvel (o factor trabalho): a sua remuneração real diminui em termos do bem cujo preço subiu (há um efeito menos que propor

(1) $\frac{\hat{W}_3}{\hat{P}_i} < 1$, com $i = 1, 2$.

cional e não de magnificação em relação ao factor móvel) mas aumenta em termos do outro bem. Assim a alteração da remuneração real do factor 3 (a alteração na taxa de salário real) será indeterminada.

A equação (12), e a análise dos ponderadores, diz-nos que a variação de W_3 em resposta a uma variação do preço do bem j depende: (i) da importância ou peso do factor móvel (trabalho) afectado à indústria j e traduzido pelo coeficiente λ_{3j} , (ii) da elasticidade da curva do produto marginal físico do factor móvel (trabalho), traduzida por $\frac{\sigma_i}{\theta_{ii}}$.

Assim, para dotações constantes dos factores, quanto maior a fracção do factor móvel, trabalho, afectada à indústria cujo preço sobe e quanto mais elástica for a procura do factor móvel quando varia a sua remuneração real, maior será o aumento de W_3 nessa indústria relativamente à outra. No limiar se o trabalho for quase todo afectado à indústria 1 ou, se para λ_{31} e λ_{32} constantes, σ_1 for muito grande e σ_2 muito pequena a variação em W_3 será muito próxima da variação de P_1 , ou seja, a elasticidade de W_3 em relação a P_1 será quase unitária.

Comparando com o modelo de Heckscher-Ohlin não há contradição no que diz respeito aos factores específicos: a alteração dos preços dos bens altera a remuneração real dos factores específicos de forma inequívoca e segundo o efeito de magnificação de Jones. A única diferença está no facto de no modelo de Heckscher-Ohlin o efeito de magnificação ser independente da elasticidade de substituição entre os factores - conforme o teorema de Stolper-Samuelson só é relevante a diferença na intensidade factorial das duas indústrias e a hipótese de coeficientes técnicos fixos não altera o teorema - ao passo que no modelo de factores específicos a magnificação depende tanto da intensidade factorial como do grau de substituição entre os factores nas duas indústrias. Note-se que em (10) e (11) quanto menor θ_{11} e θ_{22} , ou seja, quanto menor a intensidade do factor específico (capital) em cada indústria maior o efeito de magnificação (maior será o coeficiente de \hat{P}_1 e \hat{P}_2 devido à parcela em numerador, $\frac{1}{\theta_{11}}$ e $\frac{1}{\theta_{22}}$ respectivamente). No modelo de Heckscher-Ohlin quanto menor a

diferença nas intensidades factoriais - dada por $\theta_{k2} - \theta_{k1} = \theta_{L1} - \theta_{L2} = |\theta| -$

- maior o efeito de magnificação (Cf., equação (50) do cap.2). Quanto ao factor móvel já existe aquilo a que Ruffini e Jones (1977) chamam a "ambiguidade neoclássica": o efeito da alteração dos preços dos bens sobre a remuneração real do factor trabalho é indeterminada, tudo dependendo da procura ou seja em que bens é que os trabalhadores consomem o seu salário pois a taxa de salário sobe em termos de um dos bens e desce em termos do outro bem.

Em termos do teorema de Stolper-Samuelson temos no modelo de Heckscher-Ohlin que, sob as hipóteses de ausência de produção conjunta e mobilidade perfeita dos factores, em cada indústria um factor tem o seu inimigo natural, ou seja, um aumento no preço relativo de um bem leva ao aumento mais que proporcional do preço do factor utilizado intensivamente na sua produção e à diminuição da remuneração real do outro factor: um factor beneficia com a alteração do preço enquanto que o outro perde. No modelo dos factores específicos, ou seja, num modelo de curto prazo, os factores não têm que ser naturalmente inimigos e por isso não se verifica o teorema de Stolper-Samuelson (só os factores específicos são naturalmente inimigos e não os factores da mesma indústria).

Assim, supunhamos que em resultado de uma política proteccionista se impõe uma tarifa às importações do bem de uma determinada indústria. Em consequência deste política comercial sobe o preço relativo desse bem e sobem as remunerações do capital, específico dessa indústria, e do trabalho ao passo que na indústria não protegida só sobe a remuneração do factor trabalho enquanto a do capital diminui. Assim todos os factores da indústria protegida estão de acordo em reclamar do governo medidas proteccionistas (1). É claro que apesar de todos os factores serem favorecidos uns são-no mais do que os outros: ao passo que o factor específico aumenta a sua remuneração real o factor não específico só aumenta se conseguir uma proporção maior dos bens da indústria não protegida. Assim quanto mais imóveis, mais fixos, forem os factores mais eles ganham com medidas proteccionistas. Ora isto não se passa no modelo de Heckscher-Ohlin, ou seja no longo prazo onde o teorema de Stolper-Samuelson demonstra que só o factor raro no país beneficia com a política proteccionista.

Em relação à política comercial o modelo dos factores específicos e a análise do curto prazo vêm assim explicar o porquê da defesa de posições comuns por parte de trabalhadores e empresários quanto à necessidade de medidas proteccionistas de uma determinada indústria embora em detrimento dos empresários da outra indústria.

(1) Em relação ao factor trabalho a sua posição depende da sua remuneração real subir, ou seja, como iremos ver na resolução da "ambiguidade neoclássica", depende das importações serem trabalho-intensivas. J. Méndez, "A Note on the Neoclassical Ambiguity and the Specific Factor Production Model Under Variable Returns to Scale", Journal of International Economics, vol. 18, 1985, p. 357-363, resolve a "ambiguidade neoclássica" através da introdução da hipótese de rendimentos variáveis à escala. Neste caso não é necessário entrar em consideração com as preferências dos trabalhadores.

Por outro lado em relação à "ambiguidade neoclássica" - ou seja, o efeito sobre o rendimento real dever levar em consideração a evolução dos preços dos bens que entram no cabaz do consumidor - nós sabemos que Stolper-Samuelson a resolveram considerando as hipóteses de um modelo simples com dois factores perfeitamente móveis e ausência de produção conjunta: se as importações são trabalho-intensivas a imposição de uma tarifa aumenta inequivocamente o salário real em termos de qualquer das mercadorias, ou seja, independentemente da estrutura do consumo.

Em termos do modelo de factores específicos Ruffini e Jones (1977) de mostram que a resolução da ambiguidade em relação à remuneração do factor móvel envolve a comparação entre o efeito da alteração de P_i sobre o salário monetário e a deterioração no poder de compra dos trabalhadores provocada pelo aumento de P_i : $\alpha_i - \beta_i$, em que α_i é a elasticidade de W_3 em relação a P_i (ou seja, o coeficiente de P_i na equação (12) e β_i a parte do aumento do salário monetário gasto no bem i .

Partindo da relação de reciprocidade de Samuelson, $\frac{\delta W_3}{\delta P_i} = \frac{\delta Q_i}{\delta E_3}$ e da hi-

pótese dos trabalhadores serem neutrais nas suas preferências de consumo - os trabalhadores e o conjunto da população dedicam a mesma proporção do seu rendimento à compra do bem i - Ruffini e Jones (p.340) concluem que $\alpha_i - \beta_i > 0$ (ou seja há aumento da remuneração real do trabalho) se o efeito de P_i na produção (ganho) for maior que o efeito no consumo (perda). Neste caso o bem i é exportado.

Assim, a direcção do comércio do bem i é o principal critério para determinar a alteração no salário real. Além da hipótese de neutralidade em relação ao factor trabalho no consumo requer-se a hipótese de neutralidade em relação ao trabalho na produção: o aumento relativo de P_i (\hat{P}_i) provoca um aumento relativo de W_3 (\hat{W}_3) que é igual à média da variação relativa em todos os preços dos factores. Devido à relação de reciprocidade, \hat{Q}_i será também igual à variação relativa verificada no produto nacional.

Sob estas hipóteses se o bem i é importado, uma tarifa sobre o bem de importação aumenta o preço interno do mesmo bem (considerando que a economia é pequena e, por isso, "price-taker") e fará baixar o rendimento real dos trabalhadores em termos desse bem e de todos os outros (porque a variação em P_i é igual à variação de todos os preços); se o bem i é exportado um subsídio à exportação fará, também, baixar o rendimento real dos trabalhadores porque baixará P_i

(como vimos quando um bem é exportado isso é sinónimo de que o aumento do seu preço aumenta o salário real). Em ambos os casos os trabalhadores estarão contra qualquer interferência no comércio livre, em princípio.

Os trabalhadores só estarão interessados em medidas proteccionistas em relação ao bem importado se ele for suficientemente enviesado em relação ao factor trabalho - o aumento relativo em W_3 excede o aumento relativo verificado no rendimento nacional, ou seja, excede a média do aumento verificado nos preços de todos os factores - de molde a que o aumento no salário monetário mais do que compense a perda no consumo. Neste caso o factor trabalho torna-se quase específico e reage à variação do preço do bem de forma semelhante à do capital dessa indústria.

Na generalização a n bens Ruffini e Jones (p.342) consideram que a neutralidade de qualquer bem i em relação ao factor móvel, o trabalho, requer duas condições: (i) que a elasticidade da curva do produto marginal do trabalho na indústria i , $\frac{\zeta_i}{\theta_{ii}}$, seja igual à média ponderada das elasticidades das n curvas, ou seja Δ ; (ii) que a intensidade em trabalho da indústria i seja igual à intensidade factorial da economia como um todo.⁽¹⁾ A mercadoria i será enviesada em relação ao trabalho se for trabalho-intensiva e se se verificar a condição (i). Por outro lado o bem i pode não ser trabalho-intensivo (verificação da condição (ii)) e haver enviesamento em relação ao trabalho se a elasticidade da procura de trabalho em relação à sua remuneração real, $\frac{\zeta_i}{\theta_{ii}}$, for superior à do conjunto da economia. Nestes dois casos de enviesamento em relação ao trabalho uma tarifa sobre o bem de importação pode aumentar o salário real (Cf., Ruffini e Jones, 1977, p. 343), pelo que é válida a seguinte proposição: os trabalhadores poderão ganhar, em termos reais, com medidas proteccionistas se as importações forem trabalho-intensivas.

5.4 - O efeito de magnificação e o teorema de Rybczynski

Se logaritmos e derivarmos (1) e (2) obtemos:

$$\hat{Q}_1 = \hat{E}_1 - \hat{a}_{11} \quad (24)$$

$$\hat{Q}_2 = \hat{E}_2 - \hat{a}_{22} \quad (25)$$

$$(\hat{Q}_1 - \hat{Q}_2) = (\hat{E}_1 - \hat{E}_2) + (\hat{a}_{22} - \hat{a}_{11}) \quad (26)$$

A partir da condição de minimização do custo ao longo da isoquanta unitária e da definição da elasticidade de substituição, ou seja:

(1) Estas duas condições podem ser compreendidas a partir da relação (12).

$$\theta_{ii} a_{ii} + \theta_{3i} a_{3i} = 0 \quad (27)$$

$$\sigma_i = \frac{\hat{a}_{3i} - a_{ii}}{\hat{w}_i - \hat{w}_3} \quad (28)$$

chegamos a

$$\hat{a}_{ii} = -\theta_{3i} \sigma_i (\hat{w}_i - \hat{w}_3) \quad (29)$$

ou seja:

$$\hat{a}_{22} = -\theta_{32} \sigma_2 (\hat{w}_2 - \hat{w}_3) \quad (29')$$

$$\hat{a}_{11} = -\theta_{31} \sigma_1 (\hat{w}_1 - \hat{w}_3) \quad (29'')$$

A partir de (11) e (12) chegamos a:

$$\hat{w}_2 - \hat{w}_3 = \frac{1}{\Delta} \left[-\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \frac{1}{\theta_{22}} (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + \frac{1}{\theta_{22}} (\hat{e}_3 - \lambda_{31} \hat{e}_1 - \lambda_{32} \hat{e}_2) \right] \quad (30)$$

A partir de (10) e (12) chegamos a:

$$\hat{w}_1 - \hat{w}_3 = \frac{1}{\Delta} \left[\lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} \frac{1}{\theta_{11}} (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + \frac{1}{\theta_{11}} (\hat{e}_3 - \lambda_{31} \hat{e}_1 - \lambda_{32} \hat{e}_2) \right] \quad (31)$$

Subtraindo agora (29'') a (29') e substituindo $(\hat{w}_1 - \hat{w}_3)$ e $(\hat{w}_2 - \hat{w}_3)$ pelas expressões equivalentes temos:

$$\hat{a}_{22} - \hat{a}_{11} = \frac{1}{\Delta} \left[\frac{\sigma_1 \sigma_2}{\theta_{11} \theta_{22}} (\lambda_{31} \theta_{32} + \lambda_{32} \theta_{31}) (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + (\theta_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} - \theta_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}}) (\hat{e}_3 - \lambda_{31} \hat{e}_1 - \lambda_{32} \hat{e}_2) \right] \quad (32)$$

e, voltando à relação (26):

$$\hat{q}_1 - \hat{q}_2 = (\hat{e}_1 - \hat{e}_2) + \frac{1}{\Delta} \left[\frac{\sigma_1 \sigma_2}{\theta_{11} \theta_{22}} (\lambda_{31} \theta_{32} + \lambda_{32} \theta_{31}) (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + (\theta_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} - \theta_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}}) (\hat{e}_3 - \lambda_{31} \hat{e}_1 - \lambda_{32} \hat{e}_2) \right] \quad (33)$$

Ou, voltando às equações (24) e (25)

$$\hat{q}_1 = \hat{e}_1 + \frac{\theta_{31} \sigma_1}{\Delta} \left[\lambda_{32} \frac{\sigma_2}{\theta_{22}} \frac{1}{\theta_{11}} (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + \frac{1}{\theta_{11}} (\hat{e}_3 - \lambda_{31} \hat{e}_1 - \lambda_{32} \hat{e}_2) \right] \quad (34)$$

$$\hat{q}_2 = \hat{e}_2 + \frac{\theta_{32} \sigma_2}{\Delta} \left[-\lambda_{31} \frac{\sigma_1}{\theta_{11}} \frac{1}{\theta_{22}} (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) + \frac{1}{\theta_{22}} (\hat{e}_3 - \lambda_{31} \hat{e}_1 - \lambda_{32} \hat{e}_2) \right] \quad (35)$$

A primeira conclusão a tirar é que o efeito de magnificação física que existe no modelo de Heckscher-Ohlin-Samuelson não existe no modelo de factores específicos: a elasticidade do produto Q_i em relação à oferta do seu factor específico é menor do que a unidade.

Quanto ao teorema de Rybczynski temos de distinguir entre o factor móvel e os factores específicos. Para preços relativos dos bens constantes, mas não para preços constantes dos factores, que se alteram com \hat{E}_i , um aumento na oferta do trabalho aumentará a produção e o emprego de ambas as indústrias. O efeito na produção é medido por $\frac{\theta_{31} \zeta_1}{\theta_{11} \Delta}$ na indústria 1 e por $\frac{\theta_{32} \zeta_2}{\theta_{22} \Delta}$ na indús

2. Assim se $\frac{\theta_{31} \zeta_1}{\theta_{11}} > \frac{\theta_{32} \zeta_2}{\theta_{22}}$ o efeito será maior na indústria 1 e isso depen-

de de dois factores: (i) da primeira indústria ser trabalho-intensiva, medida a intensidade em valor, ou seja, $\theta_{31} > \theta_{32}$; (ii) da elasticidade da procura de trabalho em relação ao seu produto marginal ou salário real ser maior na primeira indústria, ou seja, $\frac{\zeta_1}{\theta_{11}} > \frac{\zeta_2}{\theta_{22}}$. A explicação está no facto do aumento da do-

tação em trabalho levar à diminuição de W_3 (Ver equação 12) e logo à diminuição do salário real considerando os preços dos bens constantes. Como a primeira indústria é trabalho-intensiva e tem uma elasticidade-produto marginal do trabalho superior absorverá mais trabalho do que a segunda indústria e por isso a sua produção se expandirá mais. Note-se que se $\frac{\zeta_1}{\theta_{11}} = \frac{\zeta_2}{\theta_{22}}$, ou se $\zeta_1 = \zeta_2$, a dife-

rença nas intensidades factoriais joga um papel semelhante ao desempenhado no modelo de Heckscher-Ohlin. De qualquer forma e em conclusão, o teorema de Rybczynski não se aplica ao factor trabalho.

Quanto aos factores específicos, quando os preços relativos dos bens são constantes, um aumento na dotação de um dos factores específicos aumenta a produção e o emprego da indústria que o utiliza e reduz a produção e o emprego da outra indústria (Cf., (34) e (35): se $\hat{E}_1 > 0$ e $\hat{E}_2 = 0$, $\hat{Q}_1 > 0$ e $\hat{Q}_2 < 0$). No entanto o efeito sobre a produção não é mais que proporcional, como já tínhamos visto ao concluirmos pela não existência do efeito de magnificação. Em relação ao teorema de Rybczynski resta o aspecto de cada indústria ter a sua natural ini-

Note-se a diferença em relação ao efeito de magnificação financeiro onde o aumento do preço do bem aumenta mais que proporcionalmente a remuneração do factor específico.

A partir das equações (10), (11), (34) e (35) podemos estabelecer a seguinte relação entre a elasticidade da remuneração do factor i relativamente ao preço do factor j (que podemos designar por "elasticidade de Stolper-Samuelson") e a elasticidade do produto j em relação à dotação do factor i (que podemos designar por "elasticidade de Rybczynski"):

$$\frac{\theta_{ii}}{\theta_{ji} \lambda_{3j}} \frac{\hat{W}_i}{\hat{P}_j} = \frac{\hat{Q}_j}{\hat{E}_i} \frac{1}{\theta_{3j} \lambda_{3i}} \quad (36)$$

Outra conclusão a tirar a partir de (34) e (35) é que quando as dotações de factores são constantes um aumento no preço relativo de um bem aumentará a produção e o emprego dessa indústria e diminuirá os da outra indústria. Por outro lado como a dotação em capital se manteve constante, haverá uma diminuição da intensidade capitalística nessa indústria com o conseqüente aumento da produtividade marginal do capital e da sua remuneração real. Na outra indústria passar-se-á o inverso, o que confirma a análise feita anteriormente.

Outra conclusão é a de que a estrutura do comércio depende da dotação em factores, da intensidade factorial e da elasticidade de substituição entre os factores, tomados em conjunto, e não de um único elemento, como a diferença na dotação de factores segundo o modelo de Heckscher-Ohlin.

Em termos de vantagens comparativas, Amano (1977) introduz as condições da procura e conclui que: (i) o país com maior dotação relativa do factor específico na indústria i , ou seja, $\left(\frac{E_i}{E_j}\right)_A > \left(\frac{E_i}{E_j}\right)_B$ tenderá a ter uma vantagem comparativa na indústria i e a exportar esse bem ao passo que o outro país terá vantagem comparativa no bem da indústria j . A elasticidade de substituição terá um papel secundário. Esta primeira conclusão pode extrair-se, também, a partir da equação (33); (ii) se $\frac{E_i}{E_j}$ é igual nos dois países a comparação tem de

ser feita em termos de abundância do factor específico relativamente à abundância do factor móvel, ou seja, $\frac{E_i}{E_3}$. Amano considera, também, a realação \hat{E}_3 em que \hat{E}_3 é uma média ponderada das variações relativas do estoque de capital. Não se con

sidera a dimensão do estoque porque devido à especificidade do capital nas duas indústrias ele não pode ser somado; (iii) neste último caso a elasticidade de substituição dos factores e o peso do factor específico no custo total afectam os custos comparativos de uma forma determinante e o país tenderá a ter vantagens comparativas na indústria cuja intensidade do factor específico é relativamente alta e cuja elasticidade de substituição é relativamente baixa. Assim, um país com menor dotação de capital por trabalhador (um país de salários baixos) tenderá a ter vantagens comparativas na indústria com maior elasticidade de substituição entre capital e trabalho, o que, segundo Amano, estaria em contradição com alguns testes empíricos. Por isso Amano fala em tendência e adverte para o facto da elasticidade de substituição ser uma das determinantes, mas não a única, das vantagens comparativas.

5.5 - Representação geométrica

Consideremos a fig. 1, apresentada por Jones e Neary (1984):

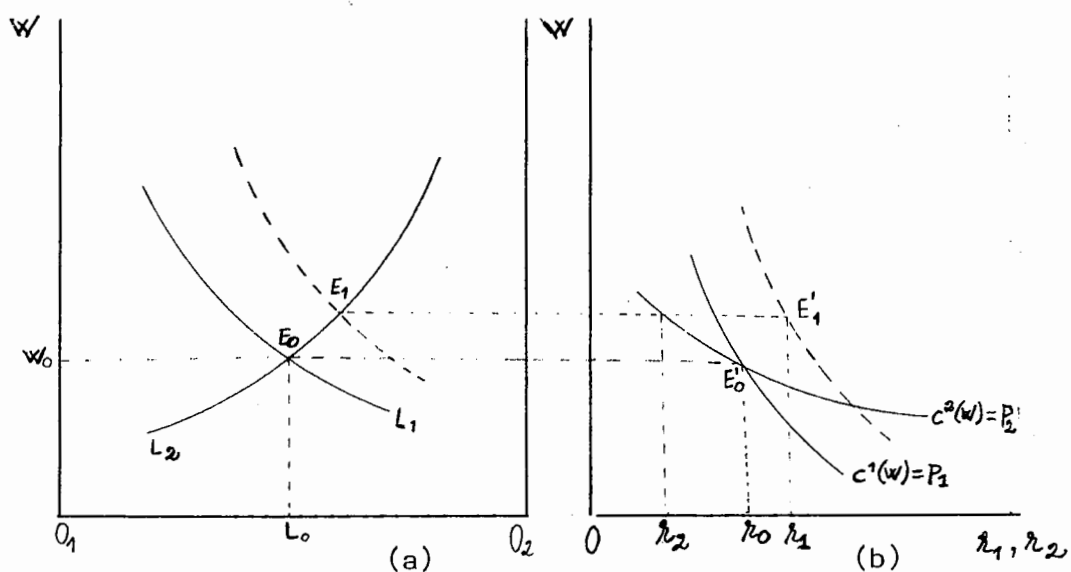


Fig.1: Efeito de um aumento do preço relativo de um bem sobre a remuneração dos factores e a afectação do factor móvel no modelo de factores específicos.

O eixo horizontal $O_1 \quad O_2$ mede a dotação total de trabalho, $L = L_1 + L_2$. L_1 e L_2 representam as curvas da procura de trabalho nos dois sectores e são negativamente inclinadas em relação à origem respectiva, O_1 e O_2 , significando

que quando a dotação de trabalho aumenta a sua remuneração diminui - rendimentos decrescentes para o factor móvel, conforme tínhamos visto anteriormente. O ponto de equilíbrio (L_0, W_0) determina a distribuição da oferta total fixa de trabalho pelas duas indústrias e o salário de equilíbrio.

A este salário de equilíbrio corresponde uma remuneração de equilíbrio do capital. No entanto o capital não funciona neste modelo como um factor homogéneo, mas como dois factores distintos e por isso r_1 e r_2 são em princípio diferentes (a igualização só se dará no longo prazo). No entanto considera-se que no equilíbrio inicial $r_1 = r_2$.

Suponhamos que há um aumento no preço relativo do bem 1. Verifica-se um aumento no emprego e logo da produção na primeira indústria e o efeito inverso na indústria 2. A remuneração do trabalho sobe, mas menos que proporcionalmente ao aumento verificado no preço do bem. O trabalho ganha em termos do bem 2 e perde em termos do bem 1. O que foi dito está traduzido na passagem do ponto de equilíbrio de E_0 para E_1 na parte (a) da figura e no deslocamento da isocusto ou isopreço $c^1(w)$ para a direita na parte (b) da figura.

Quanto à remuneração do capital ela aumenta na indústria 1 em termos dos dois bens e diminui na indústria 2 em termos dos dois bens. Este efeito de magnificação é independente das intensidades factoriais das duas indústrias: na figura, a indústria 2 é trabalho-intensiva, mas se alterássemos a ordem das isopreço a conclusão não se alterava. A intensidade factorial e a elasticidade de substituição entre capital e trabalho são contudo importantes para saber a magnitude das alterações do rendimento dos factores.

5.6 - Extensão a n bens e $n + 1$ factores

Mussa (1974) generalizou o modelo para n bens e $n + 1$ factores, sendo cada mercadoria produzida com o seu capital específico e com o único factor móvel, o trabalho. O modelo generalizado reproduz os resultados do modelo 2×3 , ou seja: um aumento no preço de um bem aumenta a produção desse bem e a remuneração real do factor específico a essa indústria, fazendo baixar a produção de todos os outros sectores e a remuneração real de todos os outros factores específicos. O efeito sobre a remuneração real do trabalho continua a ser ambíguo.

O mesmo tipo de conclusões que tirámos para o modelo de base se tiram agora quando os preços são constantes e há alteração nas dotações de factores.

Jones (1975) desenvolve também o modelo para o caso de n bens e $n + 1$ factores com uma aplicação à teoria da protecção efectiva.

Devido à facilidade da sua generalização, o modelo de factores específicos tem vindo a ter crescente aplicação e aprofundamento. Como referem Bhagwati e Srinivasan (1983) o conceito de "especificidade" deu lugar a dois conceitos: factor com preferência específica (se um factor, por exemplo o trabalho pre fere emprego a produzir o bem i mais do que a produzir o bem j) e factor com aptidão específica dando origem a modelos diferentes.

6 - O paradoxo de Leontief e sua explicação

Contra a "evidência" largamente aceite, os Estados Unidos, país considerado abundante em capital, tinham um rácio capital-trabalho das suas importações superior ao das suas exportações: o comércio revelava um país abundante em trabalho e não em capital. Esta conclusão paradoxal extraída por Leontief (1953,1956) a partir dos seus estudos empíricos passou a ser conhecida como o paradoxo de Leontief.

Várias explicações foram adiantadas. Uma onda de testes empíricos e de análises teóricas chegou aos nossos dias com o objectivo de confirmar ou eliminar o paradoxo. No essencial esses testes ou estudos tinham por base duas linhas de explicação do paradoxo de Leontief: uma que o explica aprofundando a lei da proporção de factores e a outra que o faz abandonando a teoria de Heckscher-Ohlin-Samuelson.

A análise detalhada destas duas correntes é feita no capítulo 7. Aqui, neste capítulo, fazemos uma recensão das principais explicações do paradoxo.

O quadro que sintetiza os resultados de Leontief (1) e traduz o paradoxo é o seguinte (2):

Quadro 1 : Quantidades de capital e de trabalho necessários por milhão de dólares de exportações americanas e de substituição de importações (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

(1) W.Leontief, "Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re-examined", Proceedings on the American Philosophical Society, Sep, 1953, pp. 332-349.

(2) W.Leontief, "Production Domestique et Commerce International: Réexamen de la Position Capitalistique des Etats-Unis" in Lassudrie-Duchene (ed.) Exchange International et Croissance, 1972, p.116.

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 (1) 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 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.

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 (2) 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 B/A
			Exportações(A)	Import.(B)	
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			

(1) W. Leontief, "Factor Proportions and the Structure of the American Trade: Further Theoretical and Empirical Analysis", Review of Economics and Statistics, vol.38, 1956, pp.386-407.

(2) M. Tatemoto and S. Ichimura, "Factor Proportions and Foreign Trade: The Case of Japan", The Review of Economics and Statistics, vol.41, 1959, pp.442-446

PARTE II - O PARADOXO DE LEONTIEF E AS TEORIAS ALTERNATIVAS Á TEORIA DE
HECKSCHER-OHLIN-SAMUELSON

Quadro 3 : Intensidade capitalística do Comércio Japão-Estados Unidos

	Export. do Japão	Exp. dos Est. Unidos	Intensidade Capitalística	
			Exp. Japao	Exp.Est.Unidos
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 está em que pelo teorema da dotação relativa em factores o Japão era considerado um país 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 só 25% das exportações do Japão se destinavam aos países desenvolvidos, em 1951, não era surpreendente que o comércio revelasse um país abundante em capital, pois a análise considerava uma média e não distinguia entre os vários países de destino das exportações.

Daí a sua análise bilateral em relação aos Estados Unidos, que lhes permitiu concluir por uma intensidade capitalística muito inferior á 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 tudo parece indicar que tanto o comércio dos Estados Unidos como do Japão tem de ser analisado numa perspectiva bilateral e que essa é a forma correcta de testar a Lei da proporção dos factores de Heckscher-Ohlin. No entanto Baldwin (1) 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 não

(1) R.Baldwin, "Determinants of the Commodity Structure of U.S.Trade", American Economic Review, vol.61, 1971, pp. 132, 143-144.

implica necessariamente a verificação bilateral: "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 (1).

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% (2) superior à das exportações 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 dolares de exportações e substituição de importações dos Estados Unidos, em 1962.

	Exportações	Substituição Importações	Intensidade Capitalísti.		Indice B/d
			Exportações ⁽²⁾	Importações ⁽¹⁾	
Capital					
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
Trabalho (homens-ano)					
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.

(1) Também J.Vanek "The Natural Resources Content of Foreign Trade 1870- 1955 and the Relative Abundance of natural Resources in the United States", Review of Economics and Statistics, vol.41,1959, pp.146-153, 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.

(2) Devido aos arrendamentos Baldwin, 1971, p.134 apresenta um valor de 27%

Em 1979, Baldwin (1) 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 5% mais capital-intensivos do que os produtos de exportação. Excluindo as indústrias de recursos naturais (2) 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 do mundo e concluiu que o paradoxo de Leontief não é um fenómeno exclusivo dos Estados Unidos.

Baldwin (1971) 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 (3) 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. Devido à especificação do modelo - logit (4) - os parâmetros não são estimados pelo método clássico dos

(1) R. Baldwin, "Determinants of Trade and Foreign Investment: Further Evidence", Review of Economics and Statistics, vol. 61, 1979, pp. 40-48.

(2) Segundo Baldwin incluem-se nestas indústrias: a agricultura, indústrias extractivas, de tabaco, de produtos de lã e de madeira, de refinação de petróleo e de materiais não ferrosos.

(3) J. Harkness and J. Kyle, "Factors Influencing United States Comparative Advantages", Journal of International Economics, vol. 5, 1975, pp. 153-165

(4) Segundo M. Intriligator, Econometric Models, Techniques and Applications, North-Holland, 1978, p. 175, 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 $Y(x) = \frac{a}{1 + be^{-cx}}$, onde a, b e c são constantes.

Assim, na análise logit a probabilidade de uma indústria ser exportadora líquida se que uma função densidade de probabilidade logística. Ver também, T. Amemiya "Qualitative Response Models: A Survey" Journal Economic Literature, vol. 19, 1981, pp. 1483-1536 Na p. 1486 Amemiya apresenta o modelo logit na forma $F(w) = \frac{e^w}{1 + e^w}$

Mínimos Quadrados (como em Baldwin), mas pelo método da Máxima Verosimilhança. Os coeficientes de regressão não podem ser considerados como derivados parciais: só nos interessa o sinal dos coeficientes e não a sua grandeza. 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, ou seja, dá-nos o efeito positivo (negativo) sobre a vantagem comparativa (1). 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 (2).

O método utilizado por Baldwin e por Harkness e Kyle foi o de inferir a abundância de factores do país a partir dos sinais dos coeficientes de regressão. Como Leamer e Bowen (3) demonstram, excepto no modelo de base os sinais dos coeficientes de regressão não reflectem verdadeiramente a abundância relativa de factores (Ver parte III, capítulo 8).

Baldwin e Harkness e Kyle criticaram-se mutuamente acerca das variáveis escolhidas para exprimir a vantagem comparativa.

Para Harkness e Kyle (pp.155-156) os testes empíricos do modelo de Heckscher-Ohlin que utilizam como variável dependente um valor agregado das exportações líquidas (uma média de 1 milhão de dólares, geralmente), tal como o efectuado por Baldwin (1971), não são adequados. Esses testes baseados no método de regressão cross-section não levam em consideração os efeitos da procura que se reflectem na dimensão das diferentes indústrias. Como os efeitos da procura não estão explicitados eles acabam por ser reflectidos pelo termo residual aleatório. Assim a variância do termo residual não é constante para as diferentes observações (homocedasticidade), mas varia proporcionalmente à dimensão de cada indústria (heterocedasticidade). Na presença de heterocedasticidade os testes de significância estatística dos coeficientes da regressão não são válidos e nada podemos inferir acerca da relação entre a variável explicada e as variáveis explicativas.

(1) Segundo T.Fomby et al., Advanced Econometric Methodes 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 explanatory variable. Rather those partial derivatives are $\frac{\partial P_i}{\partial x_{ij}} = f(x'_i B) B_j$, where $f(\cdot)$ is the appropriate

probability density function. Thus, while the sign of the coefficient does indicate the direction of the change, the magnitude depends upon $f(x'_i B)$, ..."

(2) Devido ao facto das indústrias Ricardianas nos Estados Unidos serem consideradas intensivas em capital físico e humano (Baldwin 1971) seria de esperar um coeficiente positivo e significativo para as variáveis K/L e trabalho qualificado.

(3) E.Leamer and H.Bowen, "Cross-Section Tests of The Heckscher-Ohlin Theorem: Comment", American Economic Review, vol.71, 1981, pp. 1040-1043.

Segundo Harkness e Kyle a definição da variável dependente como variável binária alcança o mesmo objectivo de neutralização do efeito escala que se obtém, segundo Stern (1), dividindo todas as variáveis por um valor que elimine a heterocedasticidade dos valores da amostra. O método geralmente utilizado consiste em dividir a equação pela raiz quadrada da variável relativamente à qual a variância do termo residual é proporcional (ver parte III, capítulo 10).

Por isso como refere Stern (p.20) os resultados da regressão de Baldwin (1971) podem estar enviesados: "... Baldwin (1971) results may be biased because Baldwin's measure of industry exports and imports was not scaled in cases where trade was roughly balanced".

Por seu turno Baldwin (1979) considera que a conclusão tirada por Harkness e Kyle de não verificação do paradoxo de Leontief é incorrecta por se ter baseado na versão "commodity" (ou "em cadeia") do modelo de Heckscher-Ohlin. Como vimos esta versão não é válida num mundo com $n > 2$ países quando os preços dos factores não são igualizados. Escreve Baldwin: "Since the trading world is obviously made up of more than two countries, one consequence of the conclusion is that tests of the Heckscher-Ohlin theory simply on whether an industry using a particular abundant factor is a net exporter or importer of its product are not appropriate. The test by Harkness and Kyle (1975) is an example of this approach" (p.41).

A crítica de Baldwin aplica-se também a Branson e Monoyios (2) que utilizaram um modelo probit (3) em que a variável dependente é, também, uma variável binária. No entanto ambas as regressões de Branson e Monoyios para 1963 e 1967 dão um sinal negativo para a variável K/L, confirmando a existência do paradoxo e os resultados de Baldwin (1971). Segundo eles, os Estados Unidos seriam relativamente abundantes em capital humano em 1963 e 1967 (4).

(1) R.Stern, "Testing Trade Theories", in P.Kenen (ed.), International Trade and Finance: Frontiers for Research, Cambridge University Press, 1975, p.20

(2) W.Branson and N.Monoyios, "Factor Inputs in U.S;Trade", Journal of International Economics, vol.7, 1977, pp.111-131.

(3) A análise probit dá resultados semelhantes à análise logit. A diferença está na função densidade de probabilidade que no modelo probit é o integral de uma distribuição normal: $F(w) = \int_{-\infty}^w \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ (ver T.Amemyia, op.cit., p.1486)

Tanto na análise logit como probit os testes de significância estatística das variáveis explicativas são os habituais t-rácios, para amostras suficientemente grandes. O teste sobre a significância estatística global das variáveis é o teste do Quiquadrado dado por $-2 \ln \lambda$ onde λ é o rácio de máxima verosimilhança e os graus de liberdade são dados pelo número de variáveis explicativas (Cf., T.Amemyia, op. cit, pp. 1497-1498 e F.Fomby and G.Johnson, op.cit., pp.151-152)

(4) Segundo Leamer e Bowen, op.cit., 1981, esta inferência não é correcta.

O facto do sinal do coeficiente de K/L ser positivo em Harkness e Kyle e negativo em Branson e Monoyios não se deve aos modelos utilizados, que dão resultados semelhantes, nem ao facto dos primeiros terem utilizado dados de 1962 e os últimos de 1963, mas ao facto de Branson e Monoyios terem incluído as indústrias intensivas em recursos naturais e Harkness e Kyle não.

Segundo Leamer (1) o método seguido por Leontief para inferir a abundância de factores de um país (2) 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 do outro, o que não era o caso dos Estados Unidos que eram exportadores líquidos de ambos os factores. O método de Leamer, baseado no modelo de Vanek, estabelece que se um país é um exportador líquido de ambos os factores o critério de abundância factorial impõe a comparação entre a intensidade factorial das exportações líquidas, $\frac{K_x - K_m}{L_x - L_m}$ e a intensidade factorial do consumo $\frac{K_c}{L_c}$, ou entre a intensidade factorial das exportações líquidas e a intensidade factorial na produção, $\frac{K}{L}$, ou ainda entre esta e a do consumo. Assim

Leamer (1980) demonstra que se um país é exportador líquido dos serviços de capital e do trabalho e se esse país é abundante em capital, essa abundância é revelada através do comércio se $\frac{K_x - K_m}{L_x - L_m} > \frac{K}{L} > \frac{K_c}{L_c}$: o comércio é mais capital-intensivo do que a produção e o consumo, e a produção é, por sua vez, mais capital-intensiva do que o consumo. No caso do país ser um exportador líquido de ambos os factores temos:

$$\frac{K_x - K_m}{L_x - L_m} < \frac{K_c}{L_c} < \frac{K}{L} \quad (3)$$

O método aplicado por Leamer eliminava o paradoxo.

(1) E. Leamer, "The Leontief Paradox, Reconsidered", Journal of Political Economy vol. 88, 1980, pp. 495-503.

(2) Segundo Leontief temos: se $(\frac{K}{L})_x > (\frac{K}{L})_m$ então o país é relativamente abundante em capital. Segundo Leamer isto só é verdade porque $K_x - K_m > 0$ e $L_x - L_m < 0$ ou seja, qualquer factor exportado em termos líquidos é mais abundante que qualquer factor importado em termos líquidos. Leamer apresenta um exemplo com três bens e três factores (Capital, Trabalho e Terra) em que $K_x - K_m > 0$ e $L_x - L_m > 0$ e prova que o método de Leontief dá um resultado, $(K/L)_x < (K/L)_m$, que não permite inferir correctamente a abundância relativa do país i, $(K/L)_i > (K/L)_w$.

(3) Na parte III, capítulo 8 expomos detalhadamente o método de Leamer.

Stern e Maskus (1) utilizaram o método de Leamer e as variáveis capital físico, capital humano e trabalho e concluíram pela existência do paradoxo em 1958 e pela sua inexistência em 1972. Os seus resultados foram os seguintes:

- Em 1958, os Estados Unidos eram exportadores líquidos dos três factores considerados: capital físico (K), trabalho (L) e capital humano (HC). Temos a condição b) de Leamer, ou seja, $K_x - K_m > 0$, $L_x - L_m > 0$, $HC_x - HC_m > 0$ e verificava-se que

$\frac{K_x - K_m}{L_x - L_m} < \frac{K_c}{L_c}$. Os Estados Unidos eram abundantes em trabalho relativamente ao capital - verificava-se o paradoxo de Leontief.

vamente ao capital - verificava-se o paradoxo de Leontief.

Temos, também, $\frac{HC_x - HC_m}{K_x - K_m} > \frac{HC_c}{K_c}$, o país é abundante em capital humano relativamente ao capital físico. E, ainda,

$\frac{HC_x - HC_m}{L_x - L_m} > \frac{HC_c}{L_c}$, os Estados Unidos eram abundantes em capital humano relativamente ao trabalho.

- Em 1972, os Estados Unidos eram importadores líquidos dos três factores.

Temos a condição c) de Leamer (2). Os resultados foram:

$\frac{K_x - K_m}{L_x - L_m} < \frac{K_c}{L_c}$, os Estados Unidos são abundantes em capital relativamente ao trabalho - não se verificava o paradoxo de Leontief.

$\frac{HC_x - HC_m}{K_x - K_m} > \frac{HC_c}{K_c}$, os Estados Unidos eram abundantes em capital físico relativamente ao capital humano - alterou-se a situação relativamente a 1958;

$\frac{HC_x - HC_m}{L_x - L_m} < \frac{HC_c}{L_c}$, os Estados Unidos eram abundantes em capital humano relativamente ao trabalho - manteve-se a situação relativamente a 1958.

Assim, em 1958 os Estados Unidos além de serem abundantes em trabalho relativamente ao capital físico, eram abundantes em capital humano relativamente ao capital físico e ao trabalho. Em 1972 a situação inverteu-se e só se manteve a abundância de capital humano em relação ao trabalho.

Brecher e Choudri (3) contestam a conclusão de Leamer (1980) utilizando

(1) R.Stern and K. Maskus, "Determinant of the Structure of U.S.Foreign Trade", 1958-76", Journal of International Economics, vol.11, 1981, pp.207-224.

(2) Na condição a) de Leamer $K_x - K_m$ e $L_x - L_m$ têm sinais opostos pelo que pode aplicar-se o critério de Leontief.

(3) R.Brecher and E.Choudri, "The Leontief Paradox Continued", Journal of Political Economy, vol 90, 1982, pp.820-823.

o mesmo modelo e os mesmos dados. Assim a condição $L_x - L_m > 0$ (o país é um exportador líquido dos serviços do trabalho) implica esta outra $\frac{C_i}{L_i} < \frac{C_w}{L_w}$ (1)

ou seja, os Estados Unidos só seriam exportadores líquidos de trabalho se o consumo por trabalhador fosse menor lá do que no resto do mundo. Como nos Estados Unidos se verificava $(C_i/L_i) > (C_w/L_w)$ este país era um importador líquido dos serviços do trabalho pelo que a análise de Leamer partia de permissas erradas e, neste sentido, o paradoxo não tinha sido eliminado.

Em 1983, Bee Yan Aw (2) demonstrou que a condição de comércio equilibrado assumida por Leamer (1980) para explicar o paradoxo de Leontief não era em alguns casos necessária. Esses alguns casos seriam a existência de um superáve ou déficit "suficientemente grandes" que permitissem a um país ser exportador ou importador líquido dos serviços de ambos os factores. Deste modo, um desequilíbrio no comércio "suficientemente pequeno" anula o paradoxo e confirma o teorema de Heckscher-Ohlin.

Outras tentativas de explicar o paradoxo consistiram em pôr em causa as hipóteses relativas às condições da procura. Valavanis-Vail (3) considera 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 pela qual os consumidores internos tem preferência e que utiliza o factor relativamente abundante no país: daí a substituição de importações nos Estados Unidos serem capital-intensiva relativamente às exportações. R. Jones (4) argumenta de maneira idêntica ao considerar que o mapa de indiferença não é comum aos dois países. No entanto segundo Robinson (5) mesmo a existência de um mapa de indiferença comum aos dois países não é suficiente para obstar ao paradoxo de Leontief: é necessário que a função que reflecte as preferências dos consumidores seja homotética (6).

(1) A partir da equação fundamental do modelo de Vanek, $AT_i = E_i - s_i E_w$, com $s_i = C_i/C_w$, temos: $AT_i = E_i - \frac{C_i}{C_w} E_w$. Logo, $AT_i > 0 \Leftrightarrow \frac{C_i}{E_i} < \frac{C_w}{E_w}$. Ver também Anexo V.

(2) B.Aw, "Trade Imbalance and the Leontief Paradox", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.119, 1983, pp.734-738.

(3) S.Valavanis-Vail, "Leontief's Scarce Factor Paradox", Journal of Political Economy, vol 62, 1954, pp.523-528

(4) R.Jones, "Factor Proportions and the Heckscher-Ohlin Theorem", Review of Economic Studies, vol.24, 1956-57, pp. 3-4

(5) R.Robinson, "Factor Proportions and Comparative Advantage", Quarterly Journal of Economics, vol70, 1956, pp.169-192.

(6) Estas questões foram desenvolvidas no ponto 2.3.1.

Minhas (1) explicou o paradoxo de Leontief pelas condições de produção: fenómeno da reversibilidade das intensidades factoriais. Com base na função de elasticidade de substituição constante, criada por Arrow, Chenery, Minhas e Solow (2), prova-se que quando esta elasticidade é diferente nas duas indústrias pode ocorrer o fenómeno da reversibilidade: conforme os preços relativos dos factores assim um determinado produto pode ser classificado em trabalho-intensivo ou capital-intensivo (Cf. ponto 2.3.3., nota da pag. 42).

Não havendo uma classificação inequívoca dos bens segundo a sua intensidade factorial (classificação independente dos preços relativos dos factores) podemos ter a situação de um bem ser capital-intensivo no país abundante em capital, para determinados preços relativos dos factores, e ser capital-intensivo no país abundante em trabalho, para outros preços relativos dos factores.

(1) B.Minhas, "The Homohypallagic Production Function, Factor-Intensity Reversals, and the Heckscher-Ohlin Theorem", Journal of Political Economy, vol.70 1962, pp. 138-156.

(2) K.Arrow, H.Chenery, B.Minhas and R. Solow, "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency", Review of Economics and Statistics, vol.41, 1961, pp.225

7 - Teorias alternativas à teoria de Heckscher-Ohlin-Samuelson

Como vimos no capítulo anterior há, no essencial, duas linhas de explicação do paradoxo de Leontief.

A primeira linha de explicação começa com o próprio Leontief e tenta preservar a Lei da proporção dos factores: aumenta o número de factores pela inclusão do Capital Humano. A questão não é simples: deve-se alargar o conceito de capital de forma a englobar o capital humano ou considerá-lo separadamente? Outra questão é: como medir o capital humano? Esta linha de explicação vai dar origem à chamada corrente neofactorial, objecto de estudo da primeira secção.

A segunda linha de explicação consistiu em pôr em causa algumas hipóteses do modelo relativas às condições da procura e da produção. Assim, se as condições da procura não forem idênticas nos dois países e se se admitir em cada país uma preferência forte pelo bem onde reside a vantagem comparativa, o teorema não se verifica. A nível de produção se a elasticidade de substituição de factores não for unitária (função de produção COBB-DOUGLAS) ou nula (função de Leontief) pode dar-se o fenómeno da reversibilidade das intensidades factoriais e é impossível classificar inequivocamente os bens segundo a sua intensidade factorial (função de produção CES de Minhas(1962).

Nesta segunda linha de explicação do paradoxo podemos distinguir duas correntes. Uma, acentuando o lado da oferta, faz um certo retorno a Ricardo e à diferença nas funções da produção e preconiza como variável explicativa do padrão de comércio a inovação tecnológica - é a corrente neotecnológica em que se inserem a teoria do hiato-tecnológico, do ciclo do produto e das economias de escala. É o objecto da segunda secção. Outra acentua o lado da procura como variável explicativa do padrão de especialização - é a corrente da adaptação da estrutura produtiva à dinâmica da procura mundial (Lafay) ou à dinâmica da procura interna (Malaussena de Perno). É o objecto de estudo da terceira secção que introduz um elemento dinâmico na análise da vantagem comparativa ao ligar o crescimento económico à especialização.

Na quarta secção continuamos com o papel da procura e expomos de forma sucinta a teoria da procura representativa de Linder e a teoria da procura da diferença de Lassundrie-Duchene. Um tratamento mais desenvolvido é dado à especialização intrasectorial tanto entre os países mais desenvolvidos como entre estes e os países em vias de desenvolvimento. Também aqui, como iremos ver, a escolha do melhor indicador não é uma questão pacífica.

Como refere Hufbauer (1970,p.194) nenhuma teoria detém o monopólio da explicação do comércio internacional. É isso que pretendemos evidenciar neste capítulo.

7.1 - A corrente neofactorial

O conceito de capital humano é utilizado de duas formas diferentes.

Uma considera o alargamento da noção de capital englobando o capital físico e o capital humano. Esta posição encontra-se nos trabalhos de Schultz (1) e Kenen (2). Schultz considera que as despesas em educação são investimentos que atingiram em 1957 dois terços dos investimentos em bens materiais. Os dois investimentos seriam complementares. Kenen considerou tanto a complementaridade entre Capital e Terra como entre Capital e Capital Humano. Kenen calculou o capital humano como diferença, actualizada a uma dada taxa, entre trabalho qualificado e desqualificado.

A outra considera o capital humano como variável explicativa independente. Leontief (3) dividiu o trabalho em cinco categorias e analisou o conteúdo das exportações e importações: concluiu que as exportações dos Estados Unidos eram intensivas em trabalho qualificado relativamente às importações. Baldwin (4) nos seus estudos econométricos considerou várias categorias de trabalhadores como variáveis explicativas. Branson e Monoyios (5) dividiram o trabalho em duas categorias somente: o trabalho e o capital humano. O capital humano foi definido como estoque da seguinte forma:

$$H_i = \frac{\bar{w}_i - \tilde{w}}{0,10} \cdot L_i$$

em que \bar{w}_i é o salário na indústria i , \tilde{w} é o salário médio dos trabalhadores com oito anos ou menos de instrução, L_i é o número de trabalhadores na indústria e 0,10 a taxa de desconto. Hufbauer (6) definiu capital humano como a percentagem de trabalhadores qualificados no total do emprego.

(1) T. Schultz, "Reflections on Investment in Man", Journal of Political Economy, vol.70, 1962, pp.1-8.

(2) P. Kenen, "Nature, Capital and Trade", Journal of Political Economy, vol.73, 1965, pp.437-460.

(3) W. Leontief, "Factor Proportions and the Structure of the American Trade: Further Theoretical and Empirical Analysis", Review of Economics and Statistics, vol.38, 1956, pp.386-407.

(4) R. Baldwin, "Determinants of the Commodity Structure of U.S. Trade", American Economic Review, vol.61, 1971, pp.126-146.

R. Baldwin, "Determinants of Trade and Foreign Investment: Further Evidence" Review of Economics and Statistics, vol.61, 1979, pp.40-48.

(5) W. Branson and N. Monoyios, "Factor Inputs in U.S. Trade" Journal of International Economics, vol.7, 1977, pp. 111-131.

(6) G. Hufbauer, "The Impact of National Characteristics and Technology on the Commodity Composition of Trade in Manufactured Goods", in R. Vernan (ed.) The Technology Factor in International Trade, Columbia University Press, 1970, pp.145-231.

Kravis (1) analisou os salários nas indústrias exportadoras e nas de substituição de importações e chegou à conclusão que os salários eram mais elevados nas primeiras e que essas diferenças salariais podiam reflectir diferenças de qualidade dos trabalhadores, o que justificaria a medida utilizada por Branson e Monoyios.

Keesing (2), à semelhança de Baldwin, considera que as várias classes ou níveis de qualificação dos trabalhadores têm um maior poder explicativo que o estoque de capital humano medido em termos de salários, que não leva em conta a formação profissional de cada grupo específico de trabalhadores. Segundo Keesing as causas das diferenças de qualificação seriam: diferenças históricas na oferta de trabalhadores qualificados que persistem devido às diferenças na formação profissional; diferenças nas despesas de educação. No artigo de 1965 considerou cinco classes de trabalhadores e no de 1966 oito. A primeira categoria de trabalhadores, os cientistas e engenheiros, eram uma variável fundamental para explicar o padrão de comércio dos Estados Unidos (Keesing, 1966, p. 258). Keesing (1965) aplicou o mesmo método para vários países e concluiu que a disponibilidade em trabalho qualificado influenciava fortemente o padrão do comércio internacional em bens industriais (p.293).

7.2 - A corrente neotecnológica

Segundo Johnson (3) a corrente neotecnológica aceita o conceito de capital humano, mas critica na corrente neofactorial o não levar em consideração o conceito "capital de conhecimento produtivo". "...the neotechnology school can be viewed as emphasizing the process of obsolescence as well as the international mobility of capital in the form of productive knowledge, an aspect of capital which has generally been ignored in the neofactor proportions models" (pp.17-18).

(1) I.Kravis, "Wages and Foreign Trade", Review of Economics and Statistics, vol.38, 1956, pp.14-30.

(2) D.Keesing, "Labor Skills and International Trade: Evaluating Many Trade Flows with a Single Measuring Device", Review of Economics and Statistics, vol.47, 1965, pp. 287-294.

D.Keesing, "Labor Skills and Comparative Advantage", American Economic Review vol.56, 1966, pp.249-258.

(3) H.Johnson, "The State of Theory in Relation to the Empirical Analysis", in R.Vernon (ed.), op.cit., 1970, pp.9-21.

7.2.1 - O hiato tecnológico

Foi Kravis (1) quem introduziu o hiato tecnológico originado pela inovação como elemento determinante do padrão de comércio. Segundo ele, a estrutura do comércio é determinada pela disponibilidade dos produtos e esta teria origem no progresso tecnológico, na diferenciação de produtos e na existência de recursos naturais (p.155).

O comércio tenderia a cingir-se aos bens não disponíveis ou bens com oferta interna inelástica e oferta externa elástica. Nos produtos disponíveis para exportação realça os produtos novos devido à inovação num país desenvolvido e a conseqüente imitação, substituição de importações e exportação por parte dos países menos desenvolvidos.

Também Posner (2) defendeu a inovação como origem de vantagens comparativas temporárias: o efeito de imitação eliminaria essa vantagem inicial do país inovador.

A teoria do hiato tecnológico põe o acento na seqüência da inovação e sua imitação - acentua o tempo - e pode considerar-se como a gênese da teoria do ciclo do produto - que acentua as fases do produto.

7.2.2 - O ciclo do produto

Kravis explicou o padrão de comércio pela localização das inovações - os produtos novos conferem ao país inovador um monopólio temporário e logo uma vantagem comparativa - mas não indicou as causas dessa localização em tal ou tal país nem concretizou as fases do ciclo do produto. Esse passo foi dado por Vernon (3)

Segundo Vernon, a hipótese, geralmente aceita, de todas as empresas terem acesso aos conhecimentos científicos e técnicos não significa iguais possibilidades de aplicarem esses conhecimentos, de inovarem.

A inovação (investigação aplicada materializada em novos produtos) surge ligada à necessidade de satisfazer necessidades ligadas a uma procura de elevada elasticidade-rendimento e à substituição de trabalho por capital nos

(1) I. Kravis, "Availability and Other Influences on the Commodity Composition of Trade", Journal of Political Economy, vol.64, 1956, pp.143-155.
(2) M. Posner, "International Trade and Technical Change", Oxford Economic Papers vol.31, 1961, pp.323-341.
(3) R. Vernon, "International Investment and International Trade in the Product Cycle", Quarterly Journal of Economics, vol.80, 1966, pp.190-207.

países em que o trabalho é um recurso escasso. Os produtos novos necessitam para serem lançados no mercado de certas condições: possibilidade de alterar as condições técnicas de produção, elasticidade-preço de procura baixa, facilidade de comunicação entre produtor e consumidor, conhecimento das intenções da concorrência. Só os países de elevado rendimento e potencial tecnológico reúnem estas condições e por isso não é estranho que as primeiras empresas se localizem nos Estados Unidos.

Na primeira fase da vida do produto os custos de produção não são relevantes porque a empresa impõe o preço ("price-maker"). As necessidades em capital humano são elevadas (produtos intensivos em capital humano) e as necessidades em capital físico pequenas. Nesta fase o produto é facilmente exportado devido às vantagens tecnológicas.

Na fase da maturidade ou crescimento os custos de produção ocupam o primeiro lugar: a elasticidade - preço da procura aumenta, com a concorrência a reduzir os preços. Aumenta o número de empresas a que se segue uma fase de falências e concentração - aumenta a intensidade em capital físico e o produto começa a atingir um certo grau de standardização. Se a elasticidade-rendimento da procura for elevada, a procura aumenta nos países relativamente desenvolvidos.

Na fase da standardização não se verificam alterações no processo produtivo, a inovação não é relevante, e a produção processa-se em massa. Os consumidores estão bem informados sobre o produto e o grau de incerteza é baixo o que significa grandes investimentos e a deslocação das indústrias para países menos desenvolvidos e abundantes em trabalho não qualificado que, entretanto, começaram o processo de imitação. Nesta fase os produtos são intensivos em capital físico, mas em termos do factor trabalho não se requiere grande qualificação da mão-de-obra. Os países menos desenvolvidos tornam-se exportadores de certos bens capital-intensivos, standardizados, para os países desenvolvidos.

O paradoxo de Leontief seria explicado pela teoria do ciclo do produto nestes termos: na fase de inovação e crescimento os custos salariais ocupam uma fatia importante do valor acrescentado desses produtos novos - os inputs em trabalho são os mais importantes. Daí as exportações dos Estados Unidos serem intensivas em trabalho. Na fase de standardização, os Estados Unidos importam estes produtos que, nessa altura, são intensivos em capital.

Vernon atribui, assim, às condições da procura interna e ao potencial tecnológico a causa da localização das actividades inovadoras e logo a origem da vantagem comparativa segundo uma perspectiva dinâmica.

Hirsch (1) 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: é o caso do vinho em Portugal e dos têxteis ingleses no célebre exemplo de Ricardo. As vantagens comparativas nestes bens são determinadas pela dotação natural dos países nestes recursos 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 Heckscher-Ohlin 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; a tecnologia é conhecida e universalmente disponível; há ausência de economias de escala; a produtividade marginal de cada factor (trabalho e capital) depende só da proporção em que os factores são combinados e não da dotação nacional global; para qualquer relação dos preços dos factores um bem é sempre capital-intensivo em relação a outro sempre trabalho-intensivo. A vantagem comparativa nestes bens reside somente na diferente dotação relativa em factores entre os países. Assim é de esperar que países relativamente bem dotados em capital (países industrializados) exportem bens capital-intensivos e importem bens trabalho-intensivos dos países em vias de desenvolvimento. 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, de ponta, resultado de recentes inovações ou de esforços de investigação e desenvolvimento. A tecnologia não é estável nem está disponível para todos os países: além das dificuldades de pessoal altamente qualificado para as actividades de I&D nos outros países, há ainda os direitos de patente e outras cláusulas que protegem o país de origem da inovação. Estes bens incluem na sua produção trabalho altamente qualificado (normalmente cientistas e engenheiros), trabalho pouco qualificado e capital.

(1) S. Hirsch, "The Product Cycle Model of International Trade - A Multi-County Cross-Section Analysis", Paper Read at the Institute of Management Sciences, Tel Aviv, 1973, publicado em Oxford Bulletin of Economics and Statistics, vol 37, 1975, pp. 305-317; S. Hirsch, "Hypotheses Regarding Trade Between Developing and Industrial Countries", in H. Giersch (ed.), The International Division of Labor Problems and Perspectives, Tübingen, 1974, pp. 65-82.

Os produtos passam por um ciclo de três fases: produto novo, produto maduro e produto estandardizado. Como no produto maduro há já uma relativa estandardização, Hirsch faz a distinção somente entre produto novo e produto maduro. Na fase da maturidade o produto tem as características do produto Heckscher-Ohlin.

Daí que os países industrializados, abundantes em capital, tenham vantagens comparativas nos produtos estandardizados muito intensivos em capital e que utilizam trabalho pouco qualificado (bens ciclo do produto maduros e intensivos em capital) e os países em vias de desenvolvimento, pouco industrializados, tenham vantagens nos produtos estandardizados muito intensivos em trabalho pouco qualificado e que necessitam de pouco capital (bens ciclo do produto maduros e intensivos em trabalho).

Quanto aos bens ciclo do produto novos utilizam uma alta intensidade em trabalho muito qualificado, podendo utilizar ou não uma elevada intensidade capitalística (Ver Hirsch, 1975, p. 308). Assim, nos produtos novos é a intensidade em trabalho qualificado que determina as vantagens comparativas e não a intensidade capitalística. Como há uma correlação positiva entre o nível de rendimento per capita e a abundância de trabalhadores altamente qualificados (Hufbauer, 1970) é de esperar que nos países com elevado rendimento per capita uma grande percentagem das suas exportações tenham um elevado conteúdo em trabalho qualificado ao passo que as exportações dos países de baixo rendimento per capita tenham uma baixa proporção de novos produtos. Os países em vias de desenvolvimento têm, assim, uma dupla desvantagem: escassez de trabalho qualificado e exiguidade do seu mercado interno incapaz de estimular a produção dos novos produtos.

Como dividir os produtos nestas três categorias?

Para Hufbauer (1970) um sector capital-intensivo seria aquele onde o investimento por trabalhador fosse igual ou superior a 10.000 dólares; um sector trabalho-intensivo teria um investimento por trabalhador inferior. Quanto ao trabalho qualificado, a alta intensidade seria dada por uma proporção de trabalhadores científicos e técnicos igual ou superior a 9%. Hirsch (1974) considera que esta percentagem caracteriza os sectores de bens ciclo do produto novos. Abaixo daquele valor temos uma baixa intensidade de trabalhadores qualificados ou, segundo Hirsch, os sectores de bens ciclo do produto maduros (bens Heckscher-Ohlin). Para Hufbauer a maior ou menor estandardização dos

produtos é dada através da variável diferenciação de produtos (1).

Para Hirsch (1974) a teoria do ciclo do produto tem a seguinte vantagem em relação à teoria de Heckscher-Ohlin: à divisão tradicional entre bens capital-intensivos e bens trabalho-intensivos - que levará à justificação dos países em desenvolvimento exportarem bens trabalho-intensivos - adiciona a divisão entre bens novos (capital-intensivos e trabalho-intensivos) e maduros (capital-intensivos e trabalho-intensivos). Poder-se-ia pensar que devido ao facto dos países em desenvolvimento não serem abundantes em trabalho qualificado isso os condenaria a ter vantagens comparativas nos bens maduros trabalho-intensivos. No entanto isso não é verdade: devido ao elemento dinâmico da evolução do produto e do ciclo inovação-imitação, os países em desenvolvimento podem especializar-se em produtos maduros capital-intensivos e introduzir pequenas inovações e desenvolvimentos.

Gruber, Metha e Vernon (2) consideram que os esforços de investigação e desenvolvimento (I&D) estão intimamente ligados à performance nas exportações dos Estados Unidos: a variável I&D seria uma boa proxy da inovação e desenvolvimento de novos produtos. Consideraram duas hipóteses de quantificação da variável: o total das despesas em I&D relativamente às vendas e o número de cientistas e engenheiros relativamente ao total do emprego (Esta segunda definição da variável I&D é idêntica à utilizada por Keesing (1965,1966) e por Baldwin (1971,1979) para definir a mais elevada categoria do trabalho qualificado). A performance na exportação foi definida, também, de duas maneiras: as exportações como percentagem das vendas e as exportações líquidas como percentagem das vendas. A correlação encontrada entre a performance na exportação e as duas medidas da I&D foi positiva.

Keesing, 1967, (3) considera, também, que o melhor indicador disponível da actividade de I&D numa indústria é o número de cientistas e engenheiros utilizados em I&D como percentagem do total de emprego de cada indústria. Os resultados confirmaram uma correlação forte entre a performance na exportação dos Estados Unidos e o desenvolvimento de novos produtos medido através da actividade em I&D.

(1) A diferenciação de produtos é medida pelo coeficiente de variação que é igual a σ_x/\bar{X} , onde σ_x é o desvio padrão dos valores unitários de exportação para diferentes países e \bar{X} é o valor unitário médio da exportação.

(2) W.Gruber, D.Metha and R.Vernon, "The R& D Factor in International Trade and International Investment of United States Industries", Journal of Political Economy, vol.75, 1967, pp. 20-37.

(3) D.Keesing, "The Impact of Research and Development on United States Trade", Journal of Political Economy, vol.75, 1967, pp. 38-48.

Em 1970, Gruber e Vernon (1), fazendo o ponto da situação da nova corrente de explicação do comércio internacional, afirmam que o aspecto mais relevante é o facto de nos Estados Unidos as indústrias que desenvolvem um elevado esforço de investigação são também aquelas que tendem a exportar uma percentagem mais elevada da sua produção independentemente de se saber qual a melhor medida para esse esforço.

Em 1979, Vernon (2) considera que a teoria do ciclo do produto teve um poder explicativo e preditivo forte nas últimas três décadas, particularmente em relação à estrutura do comércio dos Estados Unidos. No entanto devido à alteração das condições - o aumento de empresas que introduzem novos produtos e que têm filiais em muitos países do mundo; a redução das diferenças dos mercados nacionais dos países industrializados; a capacidade de algumas empresas nos países em desenvolvimento de responder às exigências das suas próprias economias introduzindo inovações e desenvolvimentos de alguns produtos - Vernon considera que a teoria perdeu poder explicativo não só das relações comerciais entre os Estados Unidos e os países avançados como entre os países industrializados e os em vias de desenvolvimento. Considera, também, que as inovações actuais das empresas da Europa e do Japão tendiam a pôr mais o acento na poupança do capital do que na poupança do trabalho.

Esta posição vem de encontro à crítica de Johnson (3) segundo a qual Vernon tinha posto demasiado acento nos salários baixos como factor determinante da deslocalização das actividades, pois o custo do outro factor, capital podia contrabalançar a diferença de salários.

Como conclusão interessa-nos sobretudo realçar que esta teoria que põe o factor tecnológico como factor explicativo autónomo do padrão de comércio não só é uma via alternativa à teoria de Heckscher-Ohlin-Samuelson como introduz elementos dinâmicos no estudo das vantagens comparativas através da variável I&D associada ao fluxo de produtos novos. Por outro lado o ciclo inovação-imitação da inovação que leva à deslocalização das actividades permite aos países em desenvolvimento tornarem-se produtores e exportadores de bens capital-intensivos estandardizados. Estes países introduzem também pequenas inovações

(1)W.Gruber and R.Vernon, "The Technology Factor in a World Trade Matrix", in R.Vernon (ed.), op.cit., 1970, p.235.

(2)R.Vernon, "The Product Cycle Hypothesis in a New International Environment" Oxford Bulletin of Economics and Statistics, vol.41, 1979, pp. 255-267.

(3)H.Johnson, "Coût Comparatif et Theorie de la Politique Commerciale pour un Monde en Développement", in Lassudrie-Duchêne (ed.) Echange International et Croissance, Economica, 1972, p.332.

e desenvolvimentos nos produtos novos - é o caso da Índia, Taiwan, Coreia do Sul, Filipinas, Brasil, Portugal, por exemplo. A política industrial joga aqui um papel fundamental no apoio às actividades de I&D das empresas.

A análise dinâmica de Forstner com base na teoria do ciclo do produto

Forstner (1) considera que qualquer análise dinâmica que tente explicar as alterações no padrão de comércio com base na teoria do ciclo do produto deve considerar as três seguintes variáveis: idade tecnológica do produto, intensidade em capital humano e diferenciação dos produtos.

Na sua análise dinâmica Forstner considerou, à semelhança de Hirsch (2), três grupos de indústrias ou sectores:

- 1 - o grupo P: sectores em que a vantagem comparativa está geralmente associada a um alto nível de valor acrescentado per capita;
- 2 - o grupo N: sectores em que a vantagem comparativa não está associada ao nível de desenvolvimento industrial, traduzido pelo valor acrescentado per capita na indústria (3). São as indústrias dos países em desenvolvimento;
- 3 - o grupo Z: sectores cuja vantagem comparativa é neutra em relação ao nível de industrialização.

Para efectuar esta divisão Forstner utilizou o índice de vantagens comparativas reveladas de Balassa (4) para reflectir a performance na exportação e o valor acrescentado per capita no sector para reflectir o seu grau de industrialização. Calculou o coeficiente de correlação entre estas duas variáveis para os períodos 1962-63 e 1977-78.

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

(2) S. Hirsch, "Capital or Technology? Confronting the Neo-Factor Proportions and the Neo-Technology Accounts of International Trade", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 111, 1975, pp. 535-563.

(3) H. Forstner, op. cit., p. 7 considera que a variável valor acrescentado per capita é uma proxy da dotação do país em capital e tecnologia. Daí a sua escolha para indicador do nível de desenvolvimento industrial.

(4)
$$VCR_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{j=1}^n X_{ij}} : \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij}}$$
, dá-nos o peso das exportações do grupo

de produtos i do país j (X_{ij}) no total das exportações mundiais desse grupo de produtos ($\sum_j X_{ij}$), ponderado pelo peso do país como exportador a nível internacional.

Ao grupo P pertenciam os sectores cujo coeficiente de correlação era significativamente positivo (o nível de significância estatístico escolhido foi de 10%); ao grupo N correspondiam os sectores com coeficiente de correlação negativo e ao grupo Z os sectores em que o coeficiente não era significativamente diferente de zero. Forstner considerou basicamente as secções 5 a 8 da C.T.C.I. excluindo a divisão 68 (materiais não ferrosos) numa desagregação a três dígitos, ou seja, o comércio em produtos industriais .

A passagem, ao longo do período considerado, das indústrias do grupo P para o grupo Z era traduzido pela passagem do coeficiente de correlação de positivo para zero; a passagem do grupo Z para o grupo N correspondia à passagem do coeficiente de zero para um valor negativo.

Forstner (p.5) considera 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 iniciaria com a transição de sectores do grupo P para o grupo Z: algumas indústrias começam a declinar nos países desenvolvidos ("dégagement" indutivo segundo a terminologia de Lafay, 1979) ao passo que nos novos países industrializados estes sectores se começam a desenvolver ("engagement" indutivo). Na teoria do ciclo do produto a passagem de P para Z ocorre quando o produto ou grupo de produtos passa da fase de maturidade à fase da estandarização. Como o grupo Z é a linha divisória entre os sectores em que os países têm vantagens comparativas (grupo P para os países desenvolvidos e grupo N para os países em vias de desenvolvimento), a passagem de Z para N significa que os sectores que se encontravam numa posição intermédia, equidistante, entre os dois grupos de países se deslocaram para os países menos desenvolvidos. Na terminologia de Lafay estamos nas fases de "dégagement" dedutivo e estabilidade negativa nos países desenvolvidos e nas fases de "engagement" dedutivo e estabilidade positiva nos países de grau intermédio de desenvolvimento, ou seja estamos na última fase de estandarização dos produtos. A passagem de Z para N é a última alteração do padrão das vantagens comparativas, ao passo que a passagem de P para Z seria a primeira.

Para cada alteração verificada no padrão das vantagens comparativas reveladas, Forstner vai utilizar um modelo Logit para explicar essa alteração. A variável dependente é uma variável binária ou variável dummy que assume o valor 1 se uma indústria ou sector se transferir de grupo (do grupo P para o grupo Z na primeira alteração ou do grupo Z para o grupo N na última) e o va-

lor zero, no caso contrário. As variáveis explicativas, ou independentes, consideradas foram: a idade do produto, a intensidade em capital humano e a diferenciação de produtos. A estrutura teórica subjacente ao modelo é a teoria do ciclo do produto. O modelo foi estimado pelo método da máxima verosimilhança.

Na alteração das vantagens comparativas do grupo P para o Z (primeira alteração) só a variável idade tecnológica do produto é estatisticamente significativa e tem sinal teoricamente esperado (sinal positivo), traduzindo a importância das novas tecnologias na aquisição de vantagens comparativas temporárias, nas primeiras fases da vida do produto, por parte dos países desenvolvidos. Os produtos tecnologicamente mais velhos acabarão por se deslocar (a sua produção) para os países de grau intermédio de desenvolvimento.

Na segunda fase de alteração do padrão das vantagens comparativas (grupo Z para o grupo N), a variável intensidade em capital humano é a mais significativa. Das indústrias que ocupam, em termos de vantagens comparativas, uma posição intermédia em relação ao nível de desenvolvimento do país (grupo Z) as que são menos intensivas em trabalho qualificado deslocar-se-ão para os países em desenvolvimento. É a fase de completa estandardização do produto.

A alteração no padrão de especialização é, assim, explicado pelas inovações tecnológicas expressas na idade do produto (corrente neo-tecnológica) e pela intensidade em capital humano (corrente neo-factorial). O modelo de Forstner tendo por base a teoria do ciclo do produto reuniu duas das correntes de explicação do comércio internacional.

Ligeiramente diferente é a análise da vantagem comparativa dinâmica feita por Majumdar (1). Partindo do conceito de disponibilidade de Kravis (1956), Majumdar considera que a inovação tecnológica disponível em certos países confere uma superioridade tecnológica e logo uma vantagem comparativa dinâmica que é uma alternativa à vantagem comparativa estática baseada na dotação relativa em factores.

(1)B.A.Majumdar, "Innovations and International Trade: An Industry Study of Dynamic Competitive Advantage", *Kyklos*, vol.32, 1979, pp.559-570. O autor utiliza o termo "competitive" e não "comparative" porque este pressupõe o uso dos preços relativos e a sua análise refere-se a um só produto, as calculadoras electrónicas no Japão.

Como proxy da variável tecnológica, Majumdar usa os "esforços de investigação" que podem ser medidos ou pela percentagem das despesas em I&D relativamente às vendas do sector ou pela proporção de pessoal científico e técnico no total do emprego da indústria.

A análise dinâmica tem de responder a duas questões: Como se comporta ao longo do tempo esta vantagem inicial resultante do progresso tecnológico? Qual a relação entre a vantagem tecnológica (a vantagem dinâmica) e a vantagem de custos relativos (a vantagem estática)?

De acordo com a corrente neo-tecnológica e a teoria do ciclo do produto o autor considera que esta vantagem comparativa é temporária devido à transferência de tecnologia e daí o ter de se considerar também a vantagem em termos de preços relativos. Assim estas duas vantagens estão relacionadas mas podem caminhar tanto no mesmo sentido como em sentidos contrários: um país com vantagem comparativa tecnológica pode não ter uma vantagem comparativa em termos de custos. Se a inovação tecnológica reduz o custo relativo do produto então a vantagem da disponibilidade tecnológica é reforçada.

No caso das calculadoras electrónicas Majumdar concluiu que a vantagem competitiva pertence ao país líder da inovação e não ao que possui o preço mais baixo.

A posição competitiva do Japão no sector considerado em relação aos Estados Unidos foi feita comparando as elasticidades de exportação.

7.3 - A adaptação à dinâmica da procura mundial e interna como factor de especialização e explicação do paradoxo de Leontief.

Segundo Lafay (5) um país bem especializado exporta produtos progressivos e produtos cuja procura mundial cresce fortemente e importa produtos regressivos - produtos cuja procura mundial cresce a taxas mais fracas ou diminui mesmo.

(1) D. Keesing, op.cit., 1967, p.44.

(2) J.O. Rendeiro et.al., Competividade e Especialização Perante a C.E.E. A Vantagem Comparativa Revelada do Comércio Externo. Ministério da Indústria e Energia, vol.IV, 1981, pp.15-21. Ver, também, G.C. Hufbauer, op.cit., p.178, que defende a mesma posição de J. Rendeiro.

(3) $= \frac{d \ln V}{d \ln L} = \frac{dV}{dL} \cdot \frac{L}{V}$, significa que se o número de trabalhadores aumentar

de 1%, o valor acrescentado por trabalhador aumenta α por cento.

(4) G. Hufbauer, op.cit., pp. 178-180

(5) G. Lafay, "Compétitivité, Spécialisation et Demande Mondiale", Economie et Statistiques, Nº 80, 1976, p.28.

Lafay distingue entre competitividade global a nível do conjunto da economia, relacionada com o nível geral dos preços e com a política monetária e orçamental, da competitividade estrutural ligada à adaptação da estrutura produtiva à evolução da procura mundial. Esta competitividade estrutural baseia-se numa estratégia activa de especialização que tenta aproveitar os núcleos, segmentos, ("créneaux") mais favoráveis e adaptados às características da produção nacional. Esses segmentos produtivos são escolhidos em função da previsão da evolução da procura mundial. Subentende-se, assim, que a procura interna se adaptará à procura mundial: os produtos com taxa de crescimento da produção e procura elevada a nível mundial ocuparão o mesmo lugar no ranking interno.

Um país cria, assim, polos de competitividade ao longo de uma cadeia produtiva. Estamos no domínio da especialização intrasectorial e de uma estratégia voluntarista que rejeita a teoria dos custos comparativos e o determinismo da divisão internacional do trabalho.

Num artigo intitulado "Strategies de Specialisation ou Division International du Travail?", Lafay (1) considera que há uma grande confusão acerca dos dois conceitos que estão na base de análises diametralmente opostas.

O conceito "divisão internacional do trabalho" (D.I.T.) está na base das análises deterministas. A D.I.T. seria uma realidade objectiva que se impunha a todos os países. Há duas posições: os que aceitam passivamente a D.I.T. de acordo com uma lógica de comércio livre (teoria da dotação em factores de Heckscher-Ohlin-Samuelson) e os que recusam a D.I.T., defendendo o proteccionismo (teoria da hierarquia dos sistemas produtivos de Palloix (2) e Mistral (3)).

O conceito "especialização internacional" ou "estratégia de especialização internacional" embora não negando as restrições das condições de produção coloca o acento nas possibilidades de acção por parte das empresas e do Estado de molde a adaptar a estrutura produtiva à dinâmica da procura dos produtos progressivos. Esta estratégia assenta na criação de polos de competitividade nas cadeias produtivas susceptíveis de criar efeitos de arrastamento a

(1)G.Lafay, "Stratégies de Specialisation ou Division International du travail?" in J.Reiffers (ed.), Economie et Finance Internationales, Dunod, 1982, pp.40-53.

(2)C.Palloix, Procés de Production et Crise du Capitalisme, Maspéro, 1977, pp. 236.

(3)J.Mistral, Croissances Nationales, Accumulation du Capital et Concurrence Internationale, These de Doctorat d'Etat, Paris, Octobre, 1976, referido por G.Lafay, op.cit., 1982, p.43.

montante (ramos fornecedores) - especialização em sectores chave - ou de criar efeitos de arrastamento a jusante (ramos clientes) - especialização em sectores de base.

O princípio da estratégia de especialização activa é o seguinte: melhorar a competitividade estrutural da economia afim de acelerar o seu crescimento. A especialização é vista em ligação com o crescimento económico tendo em conta as perspectivas da procura diferenciada dos produtos e as limitações da dotação em recursos do país. Trata-se de organizar o liberalismo económico e não sofrer passivamente as condicionantes externas.

Por isso, segundo Lafay, a alternativa entre submissão passiva às exigências da divisão internacional do trabalho imposta pelos países mais desenvolvidos e a recusa à integração na D.I.T. defendendo um crescimento dito "autocentrado" é um falso dilema.

Na sua análise Lafay (1) considera três restrições importantes que devem ser levadas em conta e resolvidas por uma estratégia de especialização activa. A primeira, é a restrição externa de equilíbrio da balança de pagamentos: um país com poucos recursos naturais deve elevar a elasticidade da procura de exportações e diminuir a elasticidade da procura de importações. A segunda, é a restrição imposta pelas perspectivas da procura mundial e nacional: é preciso efectuar estudos de mercado e melhorar as condições de informação e comercialização. A terceira, é a restrição que respeita às condições da oferta: os países que dominam as tecnologias de ponta podem impor normas de produção aos países poucos desenvolvidos.

Tendo em conta estas restrições, a estratégia de especialização de Lafay tem como objectivo desenvolver o sector de bens de equipamento: não todo o sector de bens de equipamento como preconizam os defensores do crescimento "autocentrado", mas o sector de bens de equipamento portador de normas de produção, ou seja o equipamento directamente produtivo que permite alcançar os níveis tecnológicos dos países desenvolvidos (motores, turbinas, material agrícola, máquinas-ferramentas, máquinas especializadas, máquinas de escritório, material eléctrico e de telecomunicações). Para alcançar este objectivo, a economia deve libertar-se da sua restrição externa crescendo através da sua adaptação às perspectivas da procura especializando-se em produtos progressivos.

(1)G.Lafay, "Remarques sur La Competitivité en Longue Période", Economie et Statistique, Nº 102, 1978, pp.27-30

Como a especialização, boa ou má, se reflecte no saldo da balança comercial, o indicador de especialização considerado por Lafay (1) tem por base as relações entre a economia nacional e o resto do mundo.

A partir de uma classificação dos produtos, segundo a taxa de crescimento média anual da sua procura mundial (que é idêntica a nível mundial, à da produção: a procura mundial é igual ao somatório das produções nacionais), em categorias fortemente progressivas (taxa média superior a 9,5%), medianamente progressivas (entre 7,9% e 9,4%), fracamente progressivas (entre 6,8% e 7,8%), fracamente regressivas (entre 4,8% e 6,7%), medianamente regressivas (entre 4% e 4,7%) e fortemente regressivas (menos de 4%), Lafay constrói para cada país e para cada produto ou grupo de produtos o seguinte indicador de especialização:

$$d = \frac{Q}{D} = \frac{Q}{Q + M - X}$$

em que d é o grau de mobilização ("engagement"), Q é a produção, e D o consumo aparente, X e M são as exportações e importações.

O indicador, d , dá-nos, assim, o peso do produto ou grupo de produtos nacionais relativamente ao seu próprio mercado interno (2). Dois países com a mesma taxa de cobertura podem ter dois valores diferentes de d . A um nível mais desagregado a evolução de d é explicada pela evolução das exportações e das importações, ou melhor pelo seu peso em relação ao mercado interno. Dando outra forma ao indicador, temos:

$$d = \frac{D + X - M}{D} = 1 + \frac{X}{D} - \frac{M}{D} = 1 + x - m, \text{ com } x = \frac{X}{D}, m = \frac{M}{D}$$

Assim, d é determinado pelo saldo $x - m$.

Qual a relação entre d e a taxa de cobertura X/M ?

$$d = 1 + \frac{X - M}{D}, \quad d - 1 = \frac{X - M}{D}. \text{ Fazendo } c = \frac{X}{M}, \quad c = \frac{X - M + M}{M},$$

$$c = \frac{X - M}{M} + 1, \quad c - 1 = \frac{X - M}{M}. \text{ Onde, } c - 1 = (d - 1) \frac{D}{M}, \text{ ou fazendo}$$

(1) G.Lafay, op.cit., 1976 e G.Lafay Dynamique de la Spécialisation Internationale, Economica, 1979, pp.20-28

(2) E.F.Rodrigues, J.F.Ribeiro e L.G.Fernandes, A Especialização de Portugal em Questão, Lisboa, Banco de Fomento Nacional, 1983, p.76, dividem o indicador d em duas componentes: o grau de cobertura do mercado interno e o complementar do índice de orientação para a exportação. Assim temos:

$$d = \frac{Q}{Q + M - X} = \frac{Q - X}{Q + M - X} : \left(1 - \frac{X}{Q}\right)$$

$m = \frac{M}{D}$ (proporção do mercado interno satisfeito pelas importações), vem:

$c - 1 = \frac{d - 1}{m}$; $c - 1$ e $d - 1$ representam desvios dos indicadores c e d em relação à posição de equilíbrio. A taxa de abertura está assim relacionada com o indicador de especialização ou grau de mobilização ("engagement") e pode ser obtida a partir deste.

Segundo Lafay (1) a especialização intersectorial é dada por d e é função de $x - m$, ao passo que a especialização intrasectorial ou intraproduto é medida em função do mais pequeno dos dois rácios x e m (2)

Partindo de uma situação de equilíbrio - a produção nacional é igual à procura interna, ou seja, o saldo comercial é nulo: o grau de mobilização ou "engagement" e a taxa de cobertura são iguais a 1 - a evolução do indicador d ao longo do período considerado permite definir suas formas de especialização:

1. Constância de d .

1.1 Estabilidade positiva: $X - M > 0$, $d > 1$

1.2 Estabilidade negativa: $X - M < 0$, $d < 1$

2. Aumento de d .

2.1 Mobilização dedutiva: aumento de superavit ($X - M > 0$), aumento de d .

2.2 Mobilização indutiva: diminuição do défice ($X - M < 0$), aumento de d .

3 - Diminuição de d .

3.1 Desmobilização dedutiva: aumenta o défice ($X - M < 0$), diminui d .

3.2 Desmobilização indutiva: diminui o superavit ($X - M > 0$), diminui d .

O conceito indutivo significa que o país altera a sua estrutura de produção, a sua especialização, ou seja, que há uma transferência de localização das actividades no sentido de Vernon. O conceito dedutivo significa que a especialização se acentua.

(1) G.Lafay, op.cit., 1979, p.22

(2)G.Lafay, op.cit., p.22 apresenta o seguinte exemplo:

	x	m	d
Pais E	0,25	0,05	1,20
Pais F	0,50	0,30	1,20

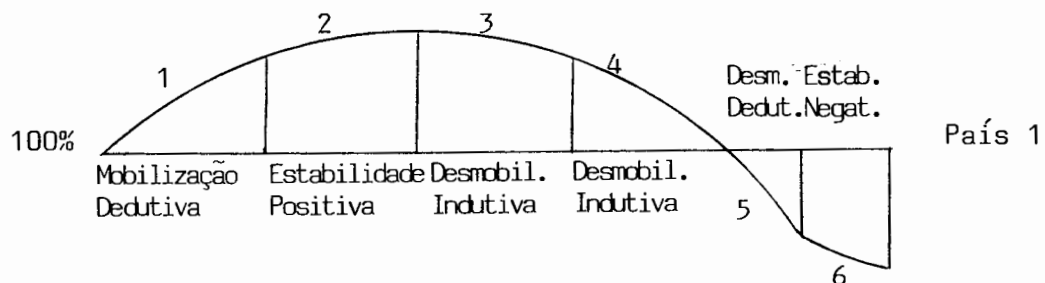
Apesar do indicador de especialização ser o mesmo para os dois países, a especialização intrasectorial ou intraproduto é maior no país F: a parte do mercado interno que é satisfeita pelas importações daquele produto ou sector é seis vezes mais elevada em F.

Considerando os produtos progressivos, produtos cuja procura mundial cresce a uma taxa superior à média) a mobilização dedutiva é nitidamente favorável porque o país acentua as vantagens adquiridas; a mobilização indutiva é, também favorável porque o país diminui o seu déficit; a estabilidade positiva traduz a manutenção das vantagens iniciais; a estabilidade negativa traduz a manutenção duma situação desfavorável, mas que não se agrava e por isso é sempre preferível à desmobilização dedutiva em que o déficit se agrava; a desmobilização indutiva traduz a evolução mais desfavorável porque o país abandona as produções progressivas que lhe estavam a proporcionar um superavit na balança comercial.

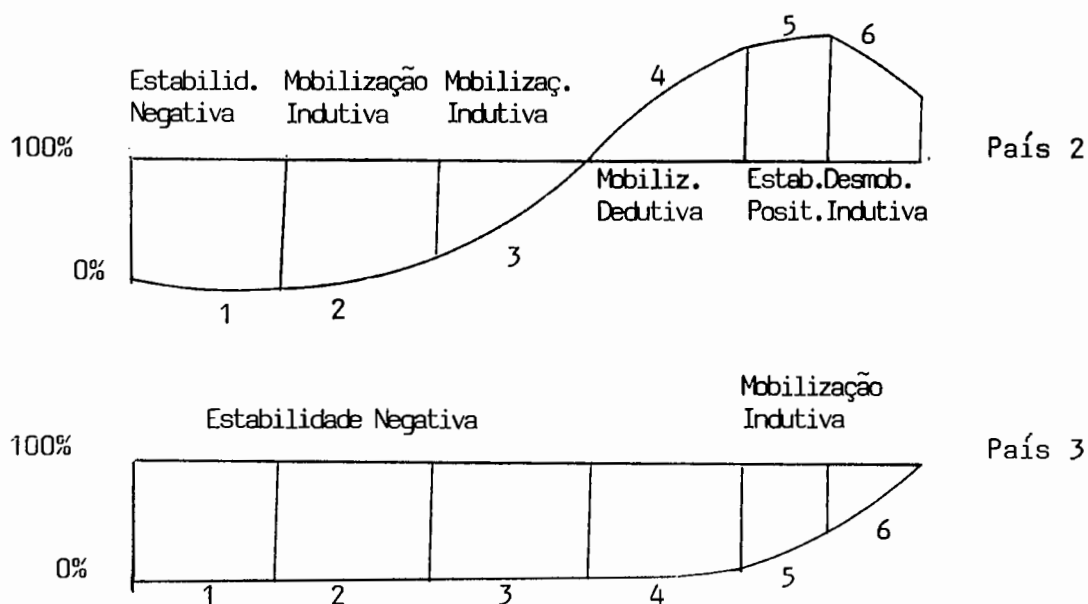
A orientação desejável, no sentido de otimizar a inserção da economia nacional na economia mundial, pressupõe o abandono dos produtos regressivos, mesmo se a posição inicial for de superavit da sua balança comercial (desmobilização ou "degagement" indutivo) e aumentar a produção com procura mundial forte, mesmo que seja difícil ultrapassar uma situação inicial de déficit (mobilização indutiva) (1). Assim, não interessa a um país especializar-se em produtos com procura mundial regressiva mesmo se esse país está bem dotado em factores utilizados intensivamente na sua produção (crítica à especialização baseada na teoria de Heckscher-Ohlin).

Lafay (1979, p.92) considera que no caso das matérias-primas para a indústria e dos produtos agrícolas a dotação em recursos naturais joga um papel fundamental na especialização. No entanto, para os produtos industriais é necessário ter, também, em conta a dinâmica da procura. A política industrial - que a estratégia de especialização activa pressupõe - seria o meio de conciliar a tendência à especialização segundo a dotação em factores disponíveis (condições de oferta) e a orientação desejável de acordo com as perspectivas de evolução da procura. No entanto a escolha da estratégia de especialização, num determinado momento, depende do nível de desenvolvimento do país.

Relação entre a teoria do ciclo do produto e as seis formas de especialização descritas:



(1) Cf., G.Lafay, op.cit., 1979, pp.94-95



Fonte: G.Lafay, Dynamique de la Specialisation Internationale, 1979, p.25

O país 1 começa a produção do produto ou grupo de produtos (ramo) numa situação de mobilização dedutiva. Mantém a sua posição excedentária na segunda fase. Na terceira fase, ou porque o crescimento da procura mundial diminui ou porque as condições de produção se tornam mais favoráveis no exterior, o país 1 favorece a deslocação da produção - desmobilização indutiva que se prolonga na quarta fase. Tornando-se deficitário, o país continua a desmobilização (dedutiva) na quinta fase até estabilizar a especialização na sexta fase (estabilidade negativa).

O país 2 que numa primeira fase se encontra em estabilidade negativa (défice que não se agrava porque devido ao seu estádio intermédio de desenvolvimento o país consegue substituir algumas importações) vai beneficiar da deslocalização das actividades (desmobilização) do país 1. Na segunda e terceira fase embora continue a importar esses produtos vai aumentar a sua produção, diminuindo o déficit (mobilização indutiva). Só na quarta fase as exportações são superiores às importações (mobilização dedutiva) mantendo-se a situação de superavit estabilizado na quinta fase (estabilidade positiva): no país desenvolvido a produção foi praticamente transferida para os países em vias de desenvolvimento que agora exportam os produtos para o país de origem da inovação. Na sexta fase começa a abandonar a sua produção que vai ser transferida para o país 3 de nível de desenvolvimento ainda mais baixo.

Malaussena de Perno (1) concorda com o princípio enunciado por Lafay segundo o qual um país se deve especializar nos produtos para os quais são favoráveis as perspectivas da procura. No entanto ao passo que para Lafay o papel director cabia à procura mundial, para Malaussena de Perno esse papel cabe à procura interna.

Segundo ele só assim é possível ligar a teoria de especialização à teoria do crescimento e formular o princípio da vantagem comparativa em termos dinâmicos (esta posição será aprofundada no capítulo 8 dedicado à vantagem comparativa dinâmica).

Para Malaussena de Perno o paradoxo de Leontief não é mais que um momento do processo de crescimento: o país que num dado momento se encontra numa posição em que os consumidores revelem uma forte preferência pelo bem em que reside a vantagem comparativa (explicação do paradoxo segundo Jones) pode, devido ao processo de crescimento passar a uma situação em que não haja enviesamento das preferências dos consumidores.

No seu comentário em relação ao artigo de M. de Perno (1978), Lafay (2) considerou que se deve levar em conta tanto a procura mundial como a procura interna, pois, a primeira condiciona as exportações e a segunda as importações - a especialização devia compreender esses dois aspectos complementares, já que superávites em certas produções implica necessariamente défices noutras. Quanto ao princípio de vantagem comparativa dinâmica, embora reconheça que um país deve exportar produtos que anteriormente foram destinados e testados no mundo interno, considera-o demasiado restritivo. Em apoio, cita o caso do Japão onde, entre 1960 e 1970, a procura mundial orientou a evolução do sistema produtivo.

Noutro artigo Lafay (3) responde à acusação de "mercantilista". Segundo ele, a posição de M. de Perno repousa na tentativa de determinar critérios objectivos de uma nova Divisão Internacional do Trabalho, de querer "... à tout prix édicter des lois de Division Internationale du Travail," (p.51) em vez de deixar as empresas maximizar as suas vantagens em função das suas possibilidades no quadro de um liberalismo organizado.

(1) J.L.Malaussena de Perno, "Avantage Comparatif et Redéploiement Industriel", Banque, Nº 371, 1978, pp.296-302 e Nº 372, 1978, pp.424-431.

J.L.Malaussena de Perno, "A propos d'un article: Avantage Comparatif et Redéploiement Industriel - Réponse", Banque, Nº 384, 1979, pp.596-597

(2) G.Lafay, "A propos d'un article: Avantage Comparatif et Redéploiement Industrielle - Commentaires", Banque, Nº 384, 1979, pp.594-595

(3) G.Lafay, "Strategies de Specialisation ou Division Internationale du Travail?" in J.L.Reiffers (ed.) op.cit., p.51.

O crescimento sectorial no tempo e no espaço segundo Malaussena de Perno

"Un pays aura intérêt à se specialiser dans les productions pour lesquelles les perspectives de sa demande domestique sont relativement favorables. Il devra importer les produits pour lesquelles ces perspectives le soint moins" (1)

A especialização internacional é determinada, explicada, pelas perspectivas da procura interna. Esta proposição levanta duas questões: primeira, como explicar a especialização internacional quando as perspectivas da procura interna são idênticas nos parceiros comerciais? segunda, como conciliar esta proposição com estoutra: "Les spécialisations, courants d'échange et prix de marché ne reflètent pas nécessairement les avantages comparatifs des nations; les taux de profits sont des indicateurs plus utiles;" (sublinhado nosso) (2).

À primeira questão Malaussena de Perno responde defendendo que as diferentes formas de explicação da especialização internacional representam diferentes níveis de explicação que se superam uns aos outros sem se negarem. Assim, quando as vantagens comparativas não podem ser explicadas pelas perspectivas da procura interna - nível superior de explicação - devemos descer para outro nível de explicação utilizando as dotações relativas em factores (H-O-S) ou os custos comparativos (Ricardo). Para ele, "le principe reformulé en termes de perspectives de la demande achève donc la construction de la théorie de l'avantage comparatif: Il se situe vis-à-vis de la loi des proportions de facteurs (Ohlin) de la même manière que celle-ci à l'égard du principe des coûts comparés (Ricardo); il la dépasse, sans la nier" (sublinhado nosso) (3).

Como exemplo, parte da constatação de uma correlação positiva observada entre o aumento das exportações e o aumento do Rendimento Nacional, para preconizar a ligação da teoria do crescimento e da teoria da especialização internacional na base da dotação de factores para os países subdesenvolvidos. Nestes países o crescimento económico exige uma relação equilibrada entre os sectores industrial e agrícola o que implica uma rapidez mínima de industrialização da mão-de-obra (Esforço Mínimo Crítico) que se traduz por uma taxa de crescimento da população industrial superior à da população geral.

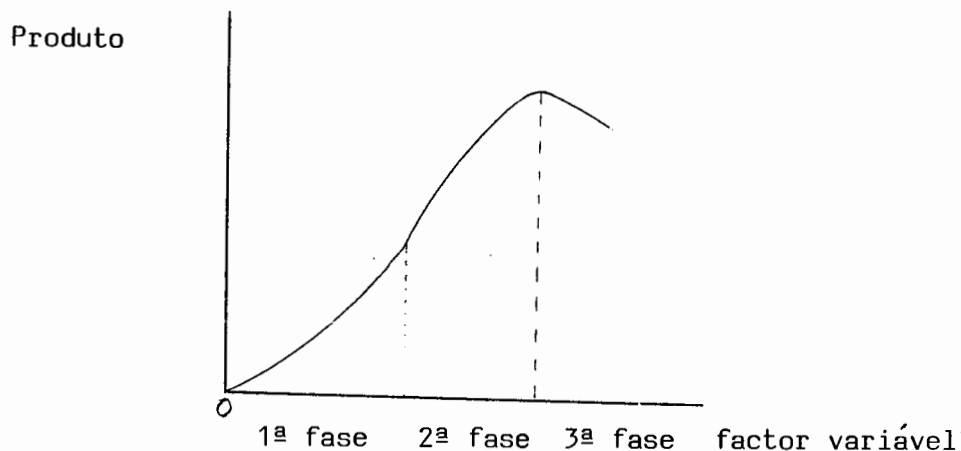
(1) J.L. Malaussena de Perno, Spécialisation Internationale et Développement Économique, Economica, p.276.

(2) J.L. Malaussena de Perno, op.cit., p.7

(3) J.L. Malaussena de Perno, op.cit., p.294

A estratégia de desenvolvimento modesta que preconiza para esses países pressupõe duas condições: o investimento em sectores trabalho-intensivos e a promoção das exportações, ou seja, especialização relativa com o objectivo de obter divisas. Estas duas condições estariam em completo acordo com a lei da proporção dos factores de Heckscher-Ohlin (p.38).

Quanto à segunda questão ela põe-se em termos de saber se o melhor indicador da vantagem comparativa dinâmica são as perspectivas da procura interna ou a taxa de lucro, ou, de outra forma, se não há contradição entre esses dois indicadores. A resposta de Malaussena de Perno assenta na teoria do Crescimento do Sector no Tempo e no Espaço que concilia as perspectivas da procura interna com as da taxa de lucro. A teoria do crescimento do sector no tempo explica que a vida de um sector pode ser caracterizada por três fases: uma primeira fase de crescimento a taxa crescente, uma segunda fase de crescimento a taxa decrescente (fase da maturidade) e uma terceira fase de crescimento reduzido ou constante (fase de envelhecimento) ou mesmo de declínio e morte. Gráficamente teremos uma curva da produção sigmoide (1).



A teoria do crescimento do sector no espaço explica que um sector pode estar envelhecido num país desenvolvido e estar a nascer ou mesmo não ter surgido ainda num país em desenvolvimento.

(1) Segundo C.E; Ferguson, Microeconomia (3ª Edição), Editora Forense-Universitária, Rio de Janeiro, 1980, p.163, uma função de produção que daria origem a uma tal curva de produção poderia ser dado pela expressão $q = a \left[\frac{bx^3y^2 + cx^2y^3}{e x^4 + g y^4} \right]$

em que a,b,c,g são constantes positivas, q é o produto total; x e y são os factores produtivos. Ferguson alerta ainda para o facto das funções de produção COBB-Douglas e CES não darem origem a tais curvas.

Durante a primeira fase os preços e os lucros mantêm-se a um nível elevado; na segunda fase verifica-se a diminuição dos preços relativos em resultado da concorrência. Com vista a manter as suas taxas de lucro as empresas devem reconverter-se e escolher produções em que as perspectivas da procura são favoráveis.

No caso de um país desenvolvido a redistribuição internacional das tarefas industriais (R.I.T.) permite a reafecção dos factores que anteriormente eram utilizados numa actividade envelhecida e manter assim a taxa de crescimento da economia e a taxa de lucro.

No caso dos países em vias de desenvolvimento (P.V.D.) a R.I.T. permite-lhes aumentar o peso dos sectores responsáveis pelo crescimento o que assegura, ao mesmo tempo, um mercado potencial e vasto aos países desenvolvidos.

Há assim compatibilização entre perspectivas da procura interna e taxas de lucro devido à mobilidade internacional das actividades.

O principio da vantagem comparativa dinâmica de M. de Perno é semelhante ao principio de Vernon e Johnson - assenta também nas perspectivas da procura interna, da sua alteração no tempo, bem como na inovação e na mobilidade internacional das actividades - com a diferença de explicar a RIT através da teoria do crescimento sectorial no tempo e no espaço.

O seu objectivo é estudar as condições em que a especialização internacional pode ser mutuamente vantajosa do ponto de vista do crescimento. A teoria do crescimento dos sectores é o instrumento que explica porque a mobilidade internacional das actividades pode ser uma condição de uma especialização vantajosa para os países em vias de desenvolvimento e não uma condenação à dependência. Essa mobilidade é mesmo um sintoma de que não são protegidos os sectores que travam o crescimento global da economia.

Segundo M. de Perno (p.291), as perspectivas da procura têm um valor explicativo pelo menos igual à dotação relativa em factores e um valor normativo incontestável num mundo onde a modificação se tornou a regra.

7.4 - Outras teorias

7.4.1 - A procura representativa de Linder (1)

A tese central de Linder é a de que quanto maior a semelhança nas estruturas da procura, ou, de outra forma, quanto mais próximos forem os rendimentos per capita dos parceiros comerciais, maior será o volume de comércio nos produtos industriais.

A lógica deste hipótese está no facto dos produtos ao serem produzidos levarem em consideração os gostos dos consumidores e o poder de compra destes traduzido pelo rendimento per capita. Logo eles serão mais facilmente exportáveis para os países com condições semelhantes.

Linder estabelece, assim, uma condição para que um produto industrial possa ser exportado: que tenha uma procura representativa a nível interno. Um país não pode ter uma vantagem comparativa na produção de um bem que não é procurado no mercado interno.

Outra contribuição de Linder está na distinção entre comércio de produtos primários - que pode ser explicado pela dotação relativa em recursos naturais - e comércio de produtos industriais que não pode ser explicado pela teoria de Heckscher-Ohlin porque os países têm dotações relativas em factores semelhantes. Este comércio seria função da diferença tecnológica, da capacidade de gestão e das economias de escala e o seu volume dependente da estrutura da procura nos dois países. Mas como explicar a diferença de especialização entre países com o mesmo nível de desenvolvimento ou a especialização em certos produtos para os quais não há mercado interno? Há que compatibilizar as teorias de Linder e de Heckscher-Ohlin.

7.4.2 - A procura da diferença de Lassudrie-Duchêne (2)

Segundo Lassudrie-Duchêne (3), "A força da teoria de Linder está em

(1) S. Linder, An Essay on Trade and Transformation, New York, John Wiley and Sons, 1961.

(2) B. Lassudrie-Duchêne, "La Demande de Différence et l'Echange International", Economies et Sociétés, Tome V, Nº 6, 1971, pp.961-982.

(3) B. Lassudrie-Duchêne, "A Lei das Proporções de factores e o Regime de Concorrência Monopolística", in Patricio da Silva (ed.), Teorias do Comércio Internacional - I, Lisboa CEDEP - Iniciativas Editoriais, 1979, p.76.

que ela constitui um elemento de explicação da realidade empírica contemporânea, quer dizer, do declínio relativo do comércio entre países de estruturas diferentes e da aceleração relativa do comércio entre países de estruturas paralelas". Quanto às lacunas da teoria aponta: a análise parcial por só considerar os produtos manufacturados; carácter vago do conceito "procura representativa"; a não explicação da troca de bens diferenciados - porque razão as exportações do mesmo produto pelos dois países, diferenciados só na qualidade, são procurados.

A resposta de Lassudrie-Duchêne é que para além da oferta da diferença existe uma procura da diferença determinada pelo desejo de beneficiar de produtos mais cómodos, mais perfeitos (motivo de progresso); pelo desejo de novidade, de sensações novas (motivo de novidade); pelo desejo de obter bens diferentes, geralmente estrangeiros, que sublinham o status social (motivo de exotismo ou prestígio).

A procura de diferença explicaria assim o comércio de produtos entre países de estruturas paralelas, ou seja, a especialização intra-produto. Para os produtos homogêneos Lassudrie-Duchêne considera que o seu comércio pode ser explicado pelas condições da oferta, pelos custos comparativos diferentes (seja essa diferença resultante de funções de produção diferentes, como em Ricardo, seja resultante das diferenças das dotações relativas em factores, como em Heckscher-Ohlin).

Como insuficiências da própria teoria, Lassudrie-Duchêne aponta as seguintes: dificuldade de delimitar exactamente quais são os produtos que provocam uma procura de diferença; dificuldade de saber qual o peso dos motivos de diferença no conjunto dos outros motivos de preferência dos consumidores; como estudar o custo de diferença e qual o hipotético produto standard; em concorrência monopolística como fazer a adaptação da oferta e da procura da diferença e qual o papel dos preços nessa adaptação.

7.4.3 - A análise do comércio intrasectorial

O comércio intra-ramo ou intrasectorial é um fenómeno que não pode ser explicado pela teoria tradicional do comércio internacional de Heckscher-Ohlin-Samuelson: países com dotação de factores semelhantes exportam e importam produtos da mesma indústria ou sector.

No entanto, após a criação da CEE (Comunidade Económica Europeia) alguns economistas (1) começaram a constatar que certos países produziam, exportavam e importavam produtos muito semelhantes que devido à agregação estatística eram incorporados no mesmo sector ou indústria: daí a designação de especialização intra-sectorial. A um nível mais desagregado podemos falar em especialização intra-ramo (2 e 3 dígitos da C.T.C.I.: Classificação Tipo para o Comércio Internacional), ou em especializações intra-produto (posições de 4 a sete dígitos de C.T.C.I.)

Balassa (1965, pp.115-116) considera que a especialização dentro da categoria "máquinas e instrumentos de precisão" se verifica nos países mais industrializados e que os maiores benefícios da redução dos direitos aduaneiros eram obtidos nos produtos mais sofisticados que possibilitavam uma especialização intra-produto e a obtenção de economias de escala. A especialização intra-ramo ou intra-produto seria, assim, característica dos países desenvolvidos, com dotações em factores semelhantes e era uma consequência da redução dos direitos alfandegários no quadro da União Aduaneira, o que confirmava os resultados de Verdoorn (Ver Balassa, 1966, pp.469-470).

No mesmo sentido vai o artigo de Grubel (1967) que comprovou empiricamente o aumento do comércio entre os países membros da CEE entre 1955 e 1963 em resultado da redução dos direitos aduaneiros - essa criação de comércio traduziu-se sobretudo em trocas de produtos pertencentes ao mesmo sector ou indústria (especialização intra-sectorial).

Para Grubel esse fenómeno podia ser explicado pela teoria da concorrência imperfeita de Joan Robinson e Chamberlin.

Segundo Krugman (2), o modelo de Chamberlin de concorrência monopolística, com economias de escala internas à empresa,⁽³⁾ mostra que o comércio não necessita de ser explicado pelas diferenças de tecnologia (modelo Ricardiano) ou de dotações em factores (modelo de Heckscher-Ohlin). Ele pode ser simples-

(1) P.J.Verdoorn, "The Intra-Bloc Trade of Benelux", in E.Robinson (ed.), Economic Consequences of the Size of Nations, MacMillan, 1960, (tr.espanhola Consequencias Economicas del Tamano de las Naciones, Barcelona, Editorial Labor, 1971, pp.327-368).

B.Balassa, "Trade Liberalisation and Revealed Comparative Advantage", The Manchester School of Economic and Social Studies, vol.33, Nº 2, 1965, pp.99-123
B.Balassa, "Tariff Reductions and trade in Manufactures Among Industrial Countries", American Economic Review, Vol.56, Nº3, 1966, pp.466-473

(2) P.Krugman, "Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade", Journal of International Economics, Vol.9, Nº4, 1979, pp.469-479. Para uma melhor compreensão da teoria da concorrência monopolística ver, também, H. Johnson "International Trade Theory and Monopolistic Competition Theory" in R. E.Kuenne (ed.) Monopolistic Competition Theory: Studies in Impact, J.Wiley and Sons, 1967, pp. 203-218.

(3) As economias de escala externas à firma - redução do custo unitário de produção ligado ao aumento da produção - pode ter por base inovações que o aumento da produção requer ou melhoria qualitativa dos factores de produção (máquinas novas, aumento de produtividade).

mente o resultado da exploração de economias da escala internas. A hipótese de rendimentos crescentes à escala seria assim a explicação do incremento do comércio pós segunda guerra mundial entre os países industrializados (comércio intra-sectorial) (1).

Em 1975, Grubel e Lloyd (2) analisando a economia australiana concluem que a especialização intra-sectorial não está reservada aos países mais industrializados (3).

Consideram, também, que o comércio intra-sectorial não pode ser tomado como um indicador do grau de liberdade do comércio, embora haja uma forte evidência que após a liberalização o comércio assumiu, grandemente, essa forma (p.126).

O comércio intra-sectorial entre os países da CEE passou de 53% em 1959 para 65% em 1967 e a percentagem deste no total do comércio entre os países membros passou de 44% em 1959 para 53% em 1967 (p.134).

O comércio intra-sectorial é um fenómeno associado a diferentes e alternativas estruturas de mercado e daí a existência de vários modelos explicativos, de várias teorias do comércio intra-sectorial.

Conforme o estudo de Greenaway e Milner (1986), nós podemos considerar duas grandes divisões na abordagem deste fenómeno: (i) as diferentes teorias explicativas do comércio e da especialização intra-sectorial; (ii) a análise empírica do comércio intra-sectorial. Nesta última divisão podemos ainda considerar: 1 - os problemas de medida do comércio intra-ramo e a escolha do melhor indicador 2 - a definição das variáveis explicativas do comércio intra-sectorial e o problema da escolha das variáveis proxy.

Por isso a finalidade desta secção é analisar sinteticamente essas duas grandes questões.

No primeiro ponto apresentamos o modelo de Krugman que é um modelo de concorrência monopolística. Uma das características fundamentais da estrutura de mercado de concorrência monopolística é a diferenciação de produtos.

(1) Hufbauer (1970, p.177) afirma que os países com grande dimensão do seu mercado interno tendem a exportar bens produzidos sob rendimentos crescentes à escala, ao passo que os países com mercado interno pequeno tendem a exportar bens produzidos sob rendimentos constantes à escala.

(2) H. Grubel and P. Lloyd, Intra-Industry Trade. The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products, MacMillan, 1975, pp.205

(3) Nos nossos dias, há o exemplo do comércio dos produtos têxteis e de vestuário que devido às medidas proteccionistas tomadas pelos países desenvolvidos não pode ser só explicado pela diferença nas dotações relativas em factores. Há países desenvolvidos, nomeadamente da CEE, que exportam e importam esses produtos, o mesmo sucedendo com os novos países industrializados (Coreia do Sul, Formosa, por exemplo).

Segundo Greenaway (1) há três formas diferentes de considerar a diferenciação de produtos: (i) a diferenciação horizontal; (ii) a diferenciação vertical; (iii) a diferenciação tecnológica.

A diferenciação horizontal considera que os produtos reúnem um conjunto de características e cada consumidor tem o seu pacote ("package") de características mais preferidas. Devido à existência de economias de escala somente alguns consumidores conseguem obter o produto desejado, ao passo que os restantes compram produtos que são substitutos imperfeitos. Este tratamento dado às preferências dos consumidores (diferenciação horizontal) é uma característica do modelo de Lancaster⁽²⁾ que o diferencia do de Krugman.

A diferenciação vertical refere-se à diferença na qualidade, ou seja, um produto é verticalmente diferente de outro se tiver x por cento de características a mais. Assim na ausência da restrição orçamental os consumidores preferem consumir o produto de melhor qualidade (diferenciação vertical) embora possam preferir n variedades (diferenciação horizontal). Associa-se, geralmente, a diferenciação vertical a grupos com diferentes rendimentos num determinado mercado. Na prática é difícil separar a diferenciação vertical da horizontal. O modelo de Krugman não faz tal distinção.

A diferenciação tecnológica está associada com a introdução de características novas no grupo de produtos que constituem a indústria e que são considerados pelos consumidores superiores, em todos os graus, aos produtos existentes. A diferenciação tecnológica surge associada à teoria do ciclo do produto.

Apesar da diferença na especificação das preferências⁽³⁾ ambos os modelos concluem que devido à existência de economias de escala na produção cada país se especializa num conjunto limitado de produtos dentro de cada indústria (embora todos sejam produzidos com a mesma proporção de factores) dando origem ao comércio intrasectorial.

(2) K.Lancaster, "Intra-Industry Trade Under Perfect Monopolistic Competition" Journal of International Economics, vol.10, 1980, pp.151-175.

(1) D.Greenaway, "The Measurement of Produce Differentiation in Empirical Studies of Trade Flows", in H.Kierzkowski (ed.), Monopolistic Competition and International Trade, 1984, pp.231-232

(3) K.Lancaster, "Comment", in J.Bhagwati (ed.), Import Competition and Response, 1982, pp.210-211, aponta outras diferenças entre o seu modelo e o de Krugman

7.4.3.1 - O modelo de Krugman :

Após o trabalho de Grubel e Lloyd (1975) foram feitas duas importantes contribuições teóricas para a análise do comércio intrasectorial: a primeira por Krugman (1) com base na teoria da concorrência monopolística de Chamberlin; a segunda, por Lancaster (1980) com base na diferenciação horizontal dos produtos e das preferências dos consumidores.

O modelo de Krugman

O modelo de Krugman (1979) considera economias de escala internas à firma e mercados de concorrência imperfeita. A origem do comércio seria explicada pelas economias de escala e não pelas diferenças nas dotações de factores ou diferenças na tecnologia.

O modelo considera um único factor de produção, o trabalho, e n bens que são produzidos com a mesma função custo. Todos os consumidores têm a mesma função de utilidade. Em economia aberta o modelo considera 2 países com a mesma dotação de factores, a mesma tecnologia e os mesmos gostos.

O modelo em economia fechada

$$L_i = a + b Q_i, \text{ com } a, b > 0 \quad (1)$$

ou seja, o trabalho utilizado para produzir o bem i (L_i) é uma função linear da quantidade produzida desse bem (Q_i). O parâmetro a representa o custo fixo e b o custo marginal. Note-se que a inclusão dos custos fixos, a , faz com que o custo médio diminua à medida que a produção aumenta.

$$Q_i = C_i L \quad (2)$$

ou seja, a produção do bem i deve igualar o consumo do mesmo bem. C_i é o consumo individual do bem i e $C_i L$ é o total dos consumos individuais. Considera-se que, como só existe o factor trabalho, o total dos consumidores é igual ao total dos trabalhadores.

(1) P. Krugman, "Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade", Journal of International Economics, vol.9, 1979, pp.469-479; P. Krugman, "Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade", American Economic Review, vol.70, 1980, pp.950-959; P. Krugman, "Intraindustry Specialization and the Gains from Trade" Journal of Political Economy, Vol.89, 1981, pp.959-973

$$L = \sum_{i=1}^n L_i = \sum_{i=1}^n (a + b Q_i) \quad (3)$$

ou seja, há pleno emprego do factor trabalho.

O modelo pretende determinar as três seguintes variáveis: o preço de cada bem relativo ao salário (P_i/w), a quantidade produzida de cada bem (Q_i) e o número de bens produzidos (n).

Considerando a seguinte função de utilidade

$$U = U(C_i), \text{ com } i = 1, \dots, n \text{ e } U' > 0, U'' < 0 \quad (4)$$

nós temos que o problema para o consumidor consiste em maximizar a sua função de utilidade atendendo à restrição orçamental ou seja:

$$\begin{aligned} & \text{Max } U(C_i) \\ & \text{st. } \sum_{i=1}^n P_i C_i \leq M \end{aligned}$$

De onde se retira, a partir das condições de primeira ordem

$$\frac{\partial U}{\partial C_i} = \lambda P_i, \text{ com } i=1, \dots, n \quad (5)$$

ou ainda, atendendo a (2)

$$P_i = \frac{\frac{\partial U}{\partial C_i}}{\lambda} = \frac{\frac{\partial U}{\partial \left(\frac{Q_i}{L_i}\right)}}{\lambda} = \lambda^{-1} \frac{\partial U}{\partial \left(\frac{Q_i}{L_i}\right)} \quad (6)$$

onde λ , o multiplicador de Lagrange, representa a utilidade marginal do rendimento monetário, M .

A relação (6) dá-nos a curva da procura para a firma individual i . Como o número de firmas é grande (hipótese de Chamberlin) a política de preços de cada firma tem um efeito negligenciável sobre a utilidade marginal do rendimento e, por isso, podemos considerar λ como constante. Neste caso, segundo Krugman (1979, p.472) a elasticidade da procura para a firma representativa (considera-se que os preços são iguais par todos os bens) é negativa e é dada por $e = - \frac{U'}{U''C}$.

A função lucro de cada produto individual será

$$\tilde{\mathcal{J}}_i = P_i Q_i - (a + b Q_i) w \quad (7)$$

em que w é a taxa de salário.

Se considerarmos a situação de equilíbrio temos $\tilde{\mathcal{J}}_i = 0$, ou seja,

$$P_i Q_i = (a + b Q_i) w, \text{ de onde resulta}$$

$$P_i = \left(b + \frac{a}{Q_i}\right) w \quad (8)$$

ou em termos de uma firma representativa,

$$P = \left(b + \frac{a}{Q} \right) w \quad (8')$$

ou seja, o preço é igual ao custo médio (e igual ao rendimento médio atendendo à hipótese de lucro nulo).

A partir de (8') temos

$$\frac{P}{w} = b + \frac{a}{Q} \quad (9)$$

e considerando a relação (2) vem:

$$\frac{P}{w} = b + \frac{a}{\sum_{i=1}^n L_i} \quad (9')$$

que é uma hipérbole rectangular acima da linha $(P/w) = b$ e considerando a relação entre P/w e C . Note-se que $L = \sum_{i=1}^n L_i$ é uma constante.

Geométricamente temos:

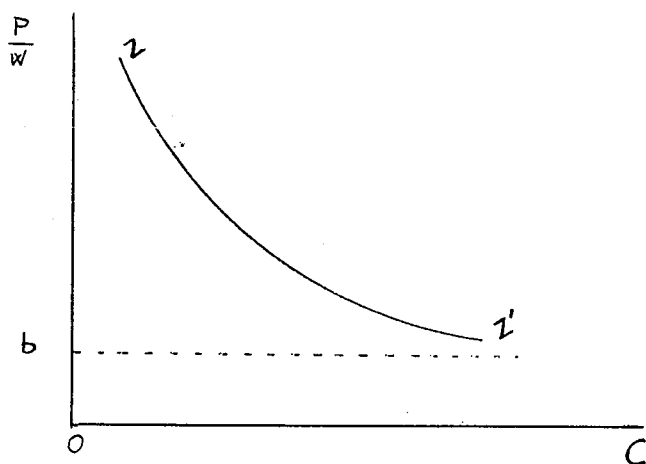


Fig.1: Relação entre o consumo de um bem e o seu preço em termos de unidades de salário e considerando lucro nulo

Por outro lado, no curto prazo o lucro não é nulo e cada firma depara com uma curva da procura negativamente inclinada (num mercado de monopólio não há concorrência e, por isso, não há distinção entre firma e indústria). O preço que maximiza o lucro do monopolista é dado pela condição do custo marginal ser igual à receita marginal (condição de primeira ordem do problema de maximização do lucro).

Utilizando a relação familiar entre receita marginal, preço e elasticidade da procura, ou seja:

$$RM_g = P \left(1 - \frac{1}{\epsilon}\right) \quad (9)$$

temos, atendendo à condição do custo marginal ser igual à receita marginal

$$bw = P \left(\frac{\epsilon-1}{\epsilon}\right), \text{ de onde tiramos}$$

$$P = \frac{\epsilon}{\epsilon-1} (bw) \quad (10)$$

ou seja, o preço que maximiza o lucro do monopolista é igual ao custo marginal mais uma percentagem constante, o "markup" (como $\epsilon > 1$ então $\frac{\epsilon}{\epsilon-1}$ é-o também).

A partir de (10) chegamos a

$$\frac{P}{W} = \frac{\epsilon}{\epsilon-1} b \quad (11)$$

A relação (10) por si só não determina o preço porque a elasticidade da procura depende do nível de produção. No entanto é fácil determinar a produção e os preços se combinarmos a relação (10) com a (8') ou, em termos de P/w , se combinarmos (11) com (9).

Segundo Krugman (1979, p.473) (11) define uma relação positiva entre P/w e C , pelo que conjugadas (9) e (11) temos a seguinte representação geométrica do equilíbrio:

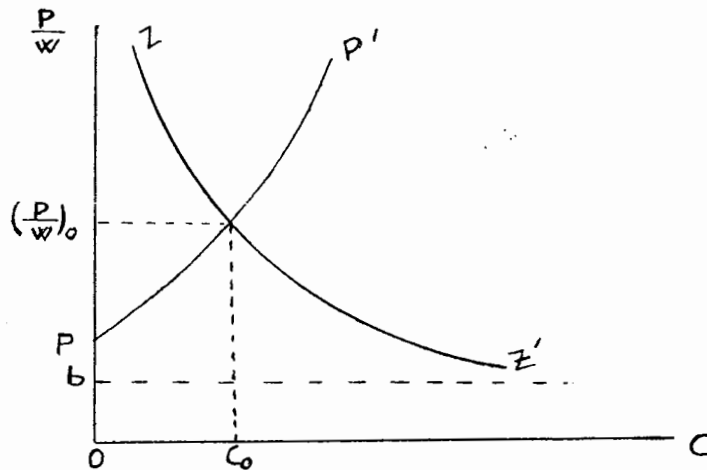


Fig.2: Determinação do preço e do consumo de equilíbrio

A intersecção das duas curvas dá-nos o preço de cada bem e o consumo de cada bem (o preço é independente da quantidade produzida). Como $Q = LC$ obtemos também a quantidade produzida pela firma (1). Falta-nos determinar o número de bens produzidos. A condição de pleno emprego permite-nos fazer isso, ou seja:

$$n = \frac{L}{a + bQ} \quad (2) \quad (12)$$

O equilíbrio em economia aberta. Assume-se que a segunda economia é idêntica à primeira: partilha a mesma tecnologia e os consumidores têm a mesma função de utilidade. A única diferença está na dotação do trabalho: abrir a economia significa aumentar a dimensão do mercado. Como os custos de transporte são nulos o aumento da produção permite que os custos médios diminuam e logo diminui P/w , ou seja, há aumento do salário real, w/P , que é igual para os dois países. Como o trabalho é o único factor produtivo temos um aumento do rendimento real.

Assim, em termos das curvas PP' e ZZ' temos que um aumento de L não afecta PP' , mas faz deslocar ZZ' para a esquerda com a conseqüente queda de C e de P/w . Como a relação (12) pode ser transformada em $n = \frac{L}{a + bLC}$,

um aumento de L e uma queda de C implica um aumento de n . Geometricamente temos:

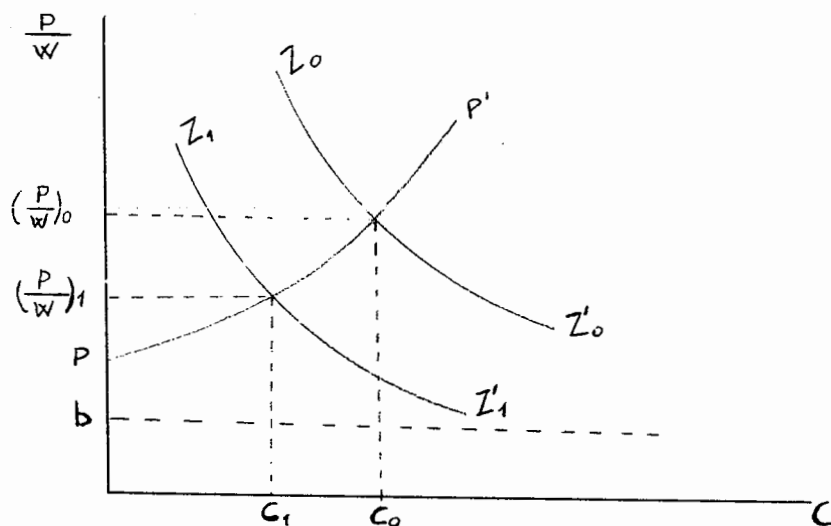


Fig.3: Equilíbrio em economia aberta: efeito do crescimento do factor trabalho.

(1) Em Krugman (1980) a elasticidade da procura para um determinado bem, ϵ , é dada a partir de um parâmetro da função de utilidade. Assim temos $U = \sum_i C_i$ e $\epsilon = -\frac{U'(C)}{U(C)}C = 1/(1-\theta)$, pelo que $P = \frac{e}{e-1}bw = \theta^{-1}bw$. Se substituirmos na função lucro, $\pi_i = P_i Q_i - (a_i + b_i Q_i)x$, $w_i = 0$, P_i por $\theta^{-1}b_i w_i$ obtemos $Q_i = a_i \theta / b_i (1 - \theta)$. Para a firma representativa temos $Q = \frac{a \theta}{b(1-\theta)}$, ou seja a quantidade é determinada pela condição de lucro nulo.

(2) Se utilizarmos o resultado da nota (1) chegamos a $n = \frac{L(1-\theta)}{a}$

7.4.3.2 - A análise empírica do comércio intrasectorial

7.4.3.2.1 - Os indicadores de medida do comércio intrasectorial

Os trabalhos pioneiros nesta matéria pertencem a Verdoorn (1960), Balassa (1965, 1966), Grubel e Lloyd (1975).

Verdoorn utilizou um indicador com base no comércio externo. Calculou a taxa de cobertura, por grupos de produtos, ou seja $C_i = \frac{X_i}{M_i}$. Uma taxa de co-

bertura superior a 1, ou a 100% se for expressa em percentagem, significa que o país tem uma posição forte nesse grupo de produtos. Quanto mais próximo de 1 estiver o indicador mais nítida é a ocorrência de especialização intra-sectorial. Se o indicador divergir da unidade ao longo do período estudado a especialização será inter-sectorial. Verdoorn utilizou uma desagregação a 3 dígitos da C.T.C.I.

Segundo Lafay (1979, p.17) a insuficiência deste indicador está em não levar em linha de conta o peso do comércio externo na economia de cada país: se $X = 1\ 000$ e $M = 900$ no país A e $X = 100$ e $M = 90$ no país B temos o mesmo valor para a taxa de cobertura. Supondo que ambos os países têm um produto de de 2 000, o indicador de especialização intra-sectorial dá o mesmo valor para um país aberto ao exterior e para um país em quase estado de autarcia.

Bela Balassa (1966, pp.470-471) calcula a balança comercial em valor absoluto por produto ou grupo de produtos como proporção do total do comércio desse produto ou grupo de produtos, ou seja, $e_i = \frac{|X_i - M_i|}{X_i + M_i}$. Para cada país o

indicador de especialização é dado por uma média não ponderada destes rácios, ou seja: $\bar{e} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|X_i - M_i|}{X_i + M_i}$. Quanto mais próximo de zero, maior é a espe-

cialização intra-sectorial. Com \bar{e} igual ou próximo da unidade, a especialização será inter-sectorial.

A insuficiência do coeficiente de Balassa está em dar o mesmo peso a todos os sectores, não levar em linha de conta o grau de abertura ao exterior nem o peso do défice (ou superavit) no total do comércio (1). Isso deriva de ele ser uma transformação do outro indicador baseado na taxa de cobertura.

Assim, $e_i = \frac{X_i - M_i}{X_i + M_i} = \frac{C_i - 1}{C_i + 1}$. Para o país temos:

$$e = \frac{X - M}{X + M} = \frac{C - 1}{C + 1}, \text{ ou em termos de média simples, } \bar{e} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|X_i - M_i|}{X_i + M_i}$$

em que $i = 1, \dots, n$ são os ramos ou produtos; considerou-se o módulo para evitar a compensação de saldos com sinais diferentes.

Grubel e Lloyd (2) definem o comércio intra-sectorial como a diferença entre a balança comercial desse sector ou indústria ($X_i - M_i$) e o total do comércio do sector, i ($X_i + M_i$), ou seja $R_i = (X_i + M_i) - |X_i - M_i|$ (3). O comércio inter-sectorial é dado por $|X_i - M_i|$ sendo o comércio intra-sectorial definido residualmente.

Para facilitar a comparação entre sectores ou países o indicador é apresentado em termos de rácio sendo o denominador o total do comércio do

$$\text{sector, ou seja, } B_i = \frac{(X_i + M_i) - |X_i - M_i|}{(X_i + M_i)} \times 100.$$

(1) Suponhamos que o país A produz 2 000, exporta 50 e importa 40 e que o país B produz 2 000, exporta 500 e importa 350. Temos: $e_A = 0,1(1)$ e $e_B = 0,1(6)$.

Poderemos dizer que a especialização intra-sectorial de A é mais forte que a do país B? O grau de abertura ao exterior de A é de 0,045 e o de B é de 0,425. O peso do saldo da balança comercial no total do comércio de A é de 0,1(1) e em B de 0,176. Cf., G.Lafay, op.cit., 1979, pp. 17-18.

(2) H.Grubel and P.Lloyd, op.cit., pp.20-23

(3) Se $X_i > M_i$ temos $R_i = X_i + M_i - X_i + M_i = 2M_i$

Se $X_i < M_i$ temos $R_i = X_i + M_i - M_i + X_i = 2X_i$

Por isso, H.Grubel and P.Lloyd referem na nota da página 20 que uma medida alternativa para R_i é considerar o menor dos valores das exportações e importações e multiplicar por dois.

Quando as exportações de um sector são iguais às suas importações, B_i assume o valor 100 (no indicador de Balassa tínhamos zero); quando só há exportações ou importações o indicador assume o valor zero (em Balassa tínhamos 1 e -1 respectivamente para um país só exportador ou só importador dos produtos desse sector). Até aqui o indicador de Grubel e Lloyd nada acrescentou ao de Balassa.

Para o total dos n sectores de um país o indicador B_i vem:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i + M_i) - \sum_{i=1}^n |X_i - M_i|}{\sum_{i=1}^n (X_i + M_i)} \times 100 = \frac{\sum_{i=1}^n [(X_i + M_i) - |X_i - M_i|]}{\sum_{i=1}^n (X_i + M_i)} \times 100$$

o que corresponde à média ponderada de B_i pela participação da cada sector no comércio global ou seja:

$$\bar{B} = \sum_{i=1}^n B_i \cdot \frac{(X_i + M_i)}{\sum_{i=1}^n (X_i + M_i)} \times 100 = \frac{1}{\sum_{i=1}^n (X_i + M_i)} \cdot \sum_{i=1}^n \left\{ \frac{[(X_i + M_i) - |X_i - M_i|]}{(X_i + M_i)} \cdot (X_i + M_i) \right\} \times 100 = \frac{\sum_{i=1}^n [(X_i + M_i) - |X_i - M_i|]}{\sum_{i=1}^n (X_i + M_i)} \times 100 = B$$

Ou seja, a média ponderada do comércio intra-sectorial expressa como percentagem do comércio total é igual à soma do comércio intra-sectorial de todos os sectores expresso como percentagem do comércio total (Ver Grubel e Lloyd, p.22).

Grubel e Lloyd corrigiram a insuficiência do indicador de Balassa que atribui o mesmo peso a todos os sectores. Falta ainda considerar o peso da balança comercial no total do comércio e o grau de abertura ao exterior, ou seja o peso do comércio na estrutura produtiva do país.

Note-se que se o saldo da balança comercial não for nulo o indicador \bar{B} nunca atingirá o valor 100 e isto independentemente dos valores do comércio dos países.

A introdução do peso da balança comercial é feita ponderando o indicador \bar{B} pela expressão $\frac{\sum_{i=1}^n (X_i + M_i)}{\sum_{i=1}^n (X_i + M_i) - \left| \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n M_i \right|}$

$$\text{Vem, } \bar{C} = \bar{B} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n (X_i + M_i)}{\sum_{i=1}^n (X_i + M_i) - \left| \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n M_i \right|} \quad \text{em que} \quad \left| \sum_{i=1}^n X_i - \sum_{i=1}^n M_i \right| \text{ nos}$$

dá a grandeza do saldo da balança comercial. Simplificando a expressão, obtemos $\bar{C} = \bar{B} \cdot \frac{1}{1 - K}$ em que $K = \frac{\left| \sum_i^n X_i - \sum_i^n M_i \right|}{\sum_i^n (X_i + M_i)}$ não é mais que o indicador de Balassa.

Quando K aumenta, ou seja, quando aumenta o peso do déficit ou superavit da balança comercial no total do comércio, aumenta o indicador ajustado de especialização intra-sectorial. Este indicador varia no intervalo fechado $[0, 100]$. Isso é claro se virmos que $\bar{C} = \bar{B} \frac{\sum_i^n (X_i + M_i)}{\sum_i^n (X_i + M_i) - \left| \sum_i^n X_i - \sum_i^n M_i \right|} =$

$$= \frac{\sum_i^n (X_i + M_i) - \sum_i^n |X_i - M_i|}{\sum_i^n (X_i + M_i)} \times \frac{\sum_i^n (X_i + M_i)}{\sum_i^n (X_i + M_i) - \left| \sum_i^n X_i - \sum_i^n M_i \right|} \times 100 =$$

$$= \frac{\sum_i^n (X_i + M_i) - \sum_i^n |X_i - M_i|}{\sum_i^n (X_i + M_i) - \left| \sum_i^n X_i - \sum_i^n M_i \right|} \times 100$$

Assim quando o comércio inter-sectorial é nulo, $\sum_i^n |X_i - M_i| = \left| \sum_i^n X_i - \sum_i^n M_i \right| = 0$ e $\bar{C} = 100$. Quando só há importações ou só exportações, a especialização inter-sectorial é completa e $\bar{C} = 0$.

Aplicando, agora, o indicador ajustado de Grubel e Lloyd ao exemplo considerado para Balassa, temos:

País A : $B_A = \frac{90 - 10}{90} = 0,8(8)$; $\bar{C}_A = B_A \frac{1}{1 - K_A} = 0,9(9)$

País B : $B_B = \frac{850 - 150}{850} = 0,8235$; $\bar{C}_B = B_B \frac{1}{1 - K_B} = 0,98$

Conclui-se que A tem uma especialização intra-sectorial mais forte que B ainda que agora a diferença seja mínima. No entanto, o indicador continua a não reflectir o grau de abertura do país ao exterior.

O indicador considerado por Lafay, comparação entre $x = X/D$ e $m = M/D$ nos vários países e em que $D = Q + M - X$, já incorpora a relação entre a economia nacional e o comércio internacional e pode ser uma forma de completar a análise de Grubel e Lloyd.

Hufbauer e Chilas (1) utilizam um indicador que relaciona o comércio com o valor acrescentado: $S_i = \frac{\sum_1^n |X_i - M_i|}{\sum_1^n Q_i}$ dá-nos o índice de especializa-

ção para o país i . Para o produto ou grupo de produtos j , o indicador virá:
 $S_j = \frac{\sum_1^n |X_{ij} - M_{ij}|}{\sum_1^n Q_{ij}}$ em que i indica o país, j o produto, X o valor das exportações, M o valor das importações e Q_{ij} o valor acrescentado na produção de j .

Por um artifício de cálculo podemos decompor o indicador S_i em duas parcelas $S_i = \frac{\sum_1^n |X_i - M_i|}{\sum_1^n (X_i + M_i)} \times \frac{\sum_1^n (X_i + M_i)}{\sum_1^n Q_i}$ o que o aproxima do indicador de

Balassa ponderado pelo grau de abertura da economia. Nesse sentido, pode ser utilizado para complementar a indicação dada pelo indicador de Grubel e Lloyd.

Segundo Neme (2) o indicador de Grubel e Lloyd impôs-se como método global da medida de especialização intra-ramo ao passo que o de Balassa é mais utilizado para uma análise mais desagregada a nível de produto.

A medida do comércio intra-ramo está longe de ser uma questão pacífica. Note-se que, se considerarmos uma agregação a 3 dígitos, cada grupo ainda é composto por subgrupos de 4 dígitos, e assim sucessivamente, que podem ter sinais de $X_j - M_j$ opostos (Como vimos o comércio intra-ramo é medido por $(X_i + M_i) - |X_i - M_i|$), em que j designa, neste caso, o subgrupo do grupo i . Assim a agregação envieza a medida do comércio intrasectorial.

Sobre este assunto, um dos textos mais referidos é o de Aquino (3). Aquino (1978, p. 280) considerou insuficiente o ajustamento feito por Grubel e Lloyd.

(1) G. Hufbauer and J. Chilas, "Specialisation by Industrial Countries: Extent and Consequences" in H. Giersch (ed.), The International Division of Labor, Problems and Perspectives, Tübingen, 1974, pp. 5-7

(2) C. Neme, "Ambigüites de la Théorie de la Spécialisation Intra-Branche", in J. Reiffers (ed.), Economie et Finance Internationales, Dunod, 1982, pp. 158-173.

(3) A. Aquino, "Intra-Industry Trade and Inter-Industry Specialization as Concurrent Sources of International Trade in Manufactures", Weltwirtschaftliches Archiv, vol. 114, 1978, pp. 275-295.

Grubel e Lloyd ajustaram o índice considerando o peso do saldo da balança comercial global (défice ou superávit), no entanto não consideraram o ajustamento para um nível mais desagregado ("indústria" ou produto). "But this does not seem to be correct. If j's total trade is imbalanced, $B_j(1)$ is a downward biased summary measure of intra-industry trade just because B_{ij} is a downward biased measure of intra-industry trade in each commodity" (p.280). Assim, segundo Aquino não se pode considerar que o saldo comercial global não tem nenhuma relação com o saldo comercial de um determinado produto tomado individualmente.

A solução apontada por Aquino consiste em ajustar o índice de Grubel e Lloyd utilizando este outro índice:

$$Q_j = \frac{(\hat{X}_j + \hat{M}_j) - |\hat{X}_j - \hat{M}_j|}{\hat{X}_j + \hat{M}_j} = 1 - \frac{|\hat{X}_j - \hat{M}_j|}{\hat{X}_j + \hat{M}_j}$$

A diferença em relação ao índice B_j de Grubel e Lloyd está na estimação do valor das exportações e importações, \hat{X}_j e \hat{M}_j , considerando que o valor total das exportações seria igual ao valor total das importações. \hat{X}_j e \hat{M}_j são, assim, o valor teórico ou estimado das exportações e importações do factor j sob a hipótese de que "... there is no reason to expect the imbalancing effect to be equiproportional in each single industry, but on average the imbalancing on each industry's trade must be equal to the overall imbalance" (p. 280, sublinhado nosso). Ou seja, os saldos comerciais ao nível mais desagregado (produto) são considerados proporcionais ao saldo comercial global e esta relação de proporcionalidade mantém-se para todas as indústrias consideradas.

\hat{X}_j e \hat{M}_j são definidas da seguinte maneira:

$$\hat{X}_j = X_j \frac{\frac{1}{2} \sum_j (X_j + M_j)}{\sum_j X_j}$$

$$e \quad \hat{M}_j = M_j \frac{\frac{1}{2} \sum_j (X_j + M_j)}{\sum_j M_j}$$

$$\text{logo } \sum_j \hat{X}_j = \sum_j \hat{M}_j = \frac{1}{2} \sum_j (X_j + M_j)$$

Tendo em conta a relação entre \hat{X}_j e X_j e entre \hat{M}_j e M_j chegamos à seguinte condição:

(1) B_j é o \bar{B} de Grubel e Lloyd na fórmula $\bar{C} = \bar{B} \frac{1}{1-K}$

- Se $\sum_j X_j \geq \sum_j M_j$ então $\hat{M}_j \geq M_j$ e $\hat{X}_j \leq X_j$

$$\text{Comparando agora } B_j = 1 - \frac{|X_j - M_j|}{(X_j + M_j)} \quad \text{com } Q_j = 1 - \frac{|\hat{X}_j - \hat{M}_j|}{(X_j + M_j)}$$

chegamos às seguintes relações:

$$Q_j \geq B_j \text{ se } \sum_j X_j \geq \sum_j M_j \text{ e } X_j \geq M_j$$

$$Q_j \leq B_j \text{ se } \sum_j X_j \leq \sum_j M_j \text{ e } X_j \geq M_j$$

Ou seja, o ajustamento para a indústria, B_j , depende da relação entre os sinais da balança comercial da indústria ($X_j - M_j$) e os sinais da balança comercial agregada ($\sum_j X_j - \sum_j M_j$).

Greenaway e Milner (1) Consideraram que o ajustamento de Aquino em vez de anular os viesamentos ainda introduzia distorções adicionais ao índice de Grubel e Lloyd: a regra da proporcionalidade requereria, (i) que na comparação entre países com diferentes saldos comerciais houvesse uma situação de equilíbrio, (ii) que mesmo verificando-se a situação (i) o efeito macroeconómico da balança comercial global sobre o nível microeconómico (produtos) fosse igual para todos os grupos de produtos e se mantivesse constante ao longo do tempo.

Segundo Aquino (2) a questão não está em pôr em causa a regra da proporcionalidade (que, como qualquer regra, é sempre "coxa"), mas em encontrar um índice ajustado melhor.

7.4.3.2.2 - As variáveis explicativas do comércio intra-sectorial

Segundo Greenaway e Milner (3) podemos especificar o seguinte modelo explicativo do comércio intra-sectorial:

$$ICIS_j = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{pcj} + \alpha_2 DP_j + \alpha_3 ES_j + \alpha_4 EM_j + \alpha_5 FT_j + \alpha_6 IDE_j + \alpha_7 D_j + \alpha_8 BT_j + U_j$$

em que:

$ICIS_j$ - é o índice de comércio intra-sectorial da indústria j (Podemos utilizar um dos índices definidos no parágrafo anterior);

- (1) D. Greenaway and C. Milner, "Trade Imbalance Effects and the Measurement of Intra-Industry Trade", Weltwirtschaftliches Archiv, Vol. 117, 1981, pp. 756-762
- (2) A. Aquino, "The Measurement of Intra-Industry Trade When Overall Trade is Imbalanced", Weltwirtschaftliches Archiv, Vol. 117, 1981, pp. 762-766
- (3) D. Greenaway and C. Milner, The Economics of Intra-Industry Trade, Basil Blackwell, Oxford, 1986, pp. 207

Y_{pc} - é o Rendimento per capita;

DP - é a diferenciação de produtos, definida como o quociente entre o desvio padrão dos valores unitários de exportação, σ_x , e o valor unitário médio de exportação, \bar{X} , (índice de Hufbauer);

ES - são as economias de escala, definida como a percentagem do trabalho utilizado nas grandes indústrias ou o valor acrescentado por trabalhador;

EM - é a estrutura do mercado; a variável proxy utilizada é o índice de concentração industrial;

FT - são os factores tecnológicos; a proxy utilizada é a percentagem de despesas de I&D no total das Vendas ou do Output, ou do pessoal científico e técnico no total dos trabalhadores;

IDE - é o investimento directo estrangeiro;

D - é a distância física entre os parceiros comerciais medida através dos custos de transporte, por exemplo;

BT - é a protecção nominal.

PARTE III - QUESTÕES METODOLÓGICAS DOS TESTES EMPIRICOS

8 - Testes do teorema de Heckscher-Ohlin

Como refere Deardorff (1984, p.472), "But without a rigorous justification the results of such regressions are difficult to interpret since it is not known what they really represent. (...) Debates, for example, as to the appropriate form of the trade variable - gross versus net, scaled versus unscaled, value versus quantity - cannot be resolved conclusively when the regression itself has no rigorous basis in theory".

Para ilustrar esta afirmação de Deardorff basta recordar a polémica entre Baldwin e Harkness e Kyle acerca da escolha da variável dependente (Ver Capítulo 6) e a inferência incorrecta da abundância relativa de factores a partir dos sinais dos coeficientes de regressão, já referida no capítulo 6 e que iremos aprofundar no ponto 8.2.1.

Assim os problemas metodológicos ligados ao teste do teorema de Heckscher-Ohlin são sempre referidos em relação a cada uma das versões do teorema: a versão conteúdo de factores, na primeira secção, e a versão "commodity", na segunda secção deste capítulo.

8.1 - Testes do teorema na versão conteúdo de factores do comércio

Nesta versão o teorema afirma que o país, através do comércio de bens, exporta os serviços dos factores relativamente abundantes e importa os serviços dos factores relativamente escassos. O teorema é, também, conhecido por teorema de Heckscher-Ohlin-Vanek (H-O-V) e é sintetizado no seguinte conjunto de equações (Ver capítulo 3, secção 2):

$$AT = E - s E_w \quad (1)$$

em que A é a matriz mxn dos coeficientes técnicos, idêntica para todos os países, T é o vector nx1 das exportações líquidas em quantidade (igual à diferença entre produção e consumo), E é o vector mx1 da dotação em factores do país, E_w o vector mx1 da dotação mundial dos mesmos factores e s a percentagem de bens consumidos pelo país ($C = s Q_w$). O valor de s pode obter-se a partir de $s = \frac{Y-B}{Y_w}$

com $B = P'T$ (valor do saldo comercial; P é o vector nx1 dos preços dos bens), Y é o produto ou rendimento nacional ($Y = P'Q$) e Y_w é o produto ou rendimento mundial ($Y_w = P'Q_w$).

Associado a este modelo está um conceito de abundância de factores. Como mostramos no Anexo V se $B = 0$, s é dado por uma média ponderada da abundância relativa de todos os factores, ou seja,

$$s = \frac{\sum w_i \frac{E_i}{E_{wi}}}{\sum w_i} \quad . \text{ Assim}$$

no modelo de base temos sempre $E_i - s E_{wi} > 0$, ou seja, $\frac{E_i}{E_{wi}} > s$ e

$E_j - s E_{wj} < 0$, ou seja, $\frac{E_j}{E_{wj}} < s$, de forma que $\frac{E_j}{E_{wj}} < s < \frac{E_i}{E_{wi}}$

Como $\frac{E_j}{E_{wj}} < \frac{E_i}{E_{wi}}$ significa que o país é abundante no factor i , temos que $\frac{E_i}{E_{wi}} > s$ é o critério de abundância factorial: o país é abundante no

factor i se a sua dotação relativa nesse factor for maior que a média ponderada da abundância relativa de todos os factores (s), ou de outro modo, se for maior que o peso do produto nacional no produto mundial ($s = Y/Y_w$). Na generalização a n bens e n factores podemos sempre considerar que há r factores em que $\frac{E_i}{E_{wi}} > s$ para $i = 1, 2, \dots, r$ e $n-r$ factores em que $\frac{E_j}{E_{wj}} < s$ para $j = r + 1, \dots, n$

Como Leamer (1984, nota 3 do primeiro capítulo, p.337) demonstra, este critério de abundância factorial continua válido para a hipótese de comércio desequilibrado ($B \neq 0$) se o saldo comercial se mantiver dentro de certos limites. Assim, a partir da relação $\frac{E_j}{E_{wj}} < s < \frac{E_i}{E_{wi}}$ substituindo s por $(Y-B)/Y_w$

chegamos a,

$$1 - \left(\frac{E_i}{E_{wi}} \cdot \frac{Y_w}{Y} \right) < \frac{B}{Y} < 1 - \left(\frac{E_j}{E_{wj}} \cdot \frac{Y_w}{Y} \right) \quad (2)$$

Por outro lado, sinais positivos do vector $E - s E_w$ correspondem a factores relativamente abundantes e sinais negativos a factores relativamente escassos e como, teoricamente, o vector AT é idêntico ao vector $E - s E_w$ será suficiente analisar os sinais do vector AT para inferir a abundância factorial do país. Como Leamer (1980) demonstra isso é assim se s for uma média ponderada das dotações relativas dos factores, ou seja se o vector $E - s E_w$ e logo o vector AT tiverem elementos de sinais contrários. No modelo de 2×2 temos só dois sinais e portanto o factor que é exportado em termos líquidos (sinal po-

sitivo da diferença $A_i^X - A_i^M$ é relativamente abundante e o que é importado em termos líquidos (sinal negativo) é relativamente escasso. Só neste caso, o critério $A_i^X - A_i^M > 0 > A_j^X - A_j^M$ é idêntico ao critério de Leontief: $\frac{A_i^X}{A_j^X} > \frac{A_i^M}{A_j^M}$.

Quando temos um modelo $m = n > 2$ ou mesmo $m > n > 2$ podemos ter um ou vários elementos positivos e um ou vários elementos negativos do vector AT . Neste caso todos os factores com sinal positivo ($A_i^T > 0$) serão abundantes relativamente aos factores com sinal negativo ($A_j^T < 0$). Mas como ordenar a abundância relativa entre os factores com o mesmo sinal? Para isso é necessário entrar com a grandeza dos elementos do vector AT , ou, o que é o mesmo, do vector $E - s E_w$. Assim se $E_i - s E_{wi} > E_j - s E_{wj} > 0$, temos $\frac{E_i}{E_{wi}} > \frac{E_j}{E_{wj}} > s$; se $E_i - s E_{wi} > E_j - s E_{wj} < 0$, temos $\frac{E_i}{E_{wi}} > \frac{E_j}{E_{wj}} < s$.

Assim ordenar o vector $E - s E_w$ por ordem decrescente de grandeza é o mesmo que ordenar $\frac{E}{E_w}$ por ordem decrescente, ou seja, obtemos uma cadeia de

abundância relativa decrescente. Os sinais positivos de $E - s E_w$ correspondem à exportação líquida desses factores através do comércio e os sinais negativos à importação líquida desses factores. Por outro lado os sinais positivos de $E - s E_w$ correspondem a valores de abundância relativa superior a \underline{s} e os sinais negativos a valores de abundância relativa inferior a \underline{s} . Se considerarmos como critério de abundância factorial $\frac{E_i}{E_{wi}} > s$ temos que os factores que

são exportados em termos líquidos são relativamente abundantes no país (embora uns sejam mais abundantes do que outros) e os factores que são importados, $\frac{E_j}{E_{wj}} < s$, são relativamente escassos (embora uns sejam relativamente mais

escassos que outros). Assim \underline{s} é o divisor de águas que separa na cadeia $\frac{E_i}{E_{wi}}$

com $i = 1, 2, \dots, n$, os factores relativamente abundantes dos factores relativamente escassos. Esta cadeia é duplicada pela ordenação do vector $E - s E_w = AT$ segundo valores decrescentes e em que os sinais positivos correspondem a exportações líquidas dos factores relativamente abundantes e os sinais negativos a importações líquidas dos factores relativamente escassos.

Este critério simples está dependente da condição de s ser uma média ponderada das dotações relativas de factores. Se o vector $E - s E_w$ tiver só elementos positivos ou só elementos negativos - o que pode advir da existência de um défice ou superáve demasiado elevado que impeça a verificação da relação (2) - o país será exportador ou importador líquido dos serviços dos factores e o critério de abundância factorial terá de ser diferente e mais geral.

Continuando a designar por $A_i T = A_i X - A_i M$ (1) as exportações líquidas do factor i (se $A_i T > 0$) ou as importações líquidas do factor j (se $A_j T < 0$) nós temos, a partir de (1):

$$A_i T = E_i - s E_{wi} \quad (3)$$

$$A_j T = E_j - s E_{wj} \quad (4)$$

Como há pleno emprego dos factores, $s E_{wi}$ e $s E_{wj}$ representam a quantidade do factor i e do factor j incorporados nos bens consumidos, isto é:

$$s E_{wi} = E_i - A_i T \quad (5)$$

$$s E_{wj} = E_j - A_j T \quad (6)$$

A partir de (3) e (4), tiramos os valores de E_{wi} e E_{wj} , ou seja:

$$E_{wi} = \frac{E_i - A_i T}{s}, \quad E_{wj} = \frac{E_j - A_j T}{s} \quad \text{e dividindo } E_{wi} \text{ por } E_i \text{ e } E_{wj} \text{ por } E_j \text{ obtemos:}$$

$$\frac{E_i}{E_{wi}} = \frac{s E_i}{E_i - A_i T} \quad (7)$$

$$\frac{E_j}{E_{wj}} = \frac{s E_j}{E_j - A_j T} \quad (8)$$

Assim, o país é abundante no factor i relativamente ao factor j , $\frac{E_i}{E_{wi}} > \frac{E_j}{E_{wj}}$, e essa abundância relativa é revelada pelo comércio se (7) for maior que (8), ou seja, se

$$\frac{E_i}{E_i - A_i T} > \frac{E_j}{E_j - A_j T} \quad (9)$$

ou, dando-lhe outra forma e atendendo às equações (5) e (6),

(1) Leamer (1980) faz a análise em termos de capital e trabalho e por isso temos $K_x - K_m$ e $L_x - L_m$ em vez de $A_i T$ e $A_j T$. Utilizámos este método por ser mais geral.

$$\frac{E_i}{E_j} > \frac{s E_{wi}}{s E_{wj}} = \frac{E_{wi}}{E_{wj}} \quad (10)$$

O comércio revela indirectamente a abundância factorial do país no factor i se a sua produção é mais intensiva do que o consumo na utilização desse factor (relativamente ao outro factor). Isto, independentemente de ambos os factores serem exportados ou importados em termos líquidos através do comércio.

Vamos considerar agora a situação do país exportar, em termos líquidos, os serviços de ambos os factores, ou seja, $A_{iT} > 0$ e $A_{jT} > 0$. A condição (9) pode ser reescrita na forma seguinte:

$$E_i (E_j - A_{jT}) > E_j (E_i - A_{iT}) \quad \text{ou} \quad (9')$$

$$- E_i A_{jT} > - E_j A_{iT} \quad (9'')$$

Se $A_{iT} > 0$ e $A_{jT} > 0$ então $\frac{A_{iT}}{A_{jT}} > \frac{E_i}{E_j}$, ou seja, um país que é exportador líquido dos serviços de ambos os factores é abundante no factor i relativamente ao factor j se o comércio é mais intensivo do que a produção no uso do factor i.

Se considerarmos agora que o país é importador líquido dos serviços dos dois factores, $A_{iT} < 0$ e $A_{jT} < 0$, a situação inverte-se e temos $\frac{A_{iT}}{A_{jT}} < \frac{E_i}{E_j}$

Para relacionarmos a intensidade factorial do comércio com a do consumo no caso de A_{iT} e A_{jT} terem ambos o mesmo sinal, temos de dar nova forma à relação (9''). A partir de (3) e (4) tiramos $E_i = A_{iT} + s E_{wi}$, $E_j = A_{jT} + s E_{wj}$. Substituindo em (9''),

$$- (A_{iT} + s E_{wi}) A_{jT} > - (A_{jT} + s E_{wj}) A_{iT} \quad \text{ou} \quad (9''')$$

$$- s E_{wi} A_{jT} > - s E_{wj} A_{iT} \quad (9''')$$

Se $A_{iT} > 0$, $A_{jT} > 0$ vem $\frac{A_{iT}}{A_{jT}} > \frac{s E_{wi}}{s E_{wj}}$, ou seja, o comércio revela a abundância

relativa do factor i de um país, que é exportador líquido dos serviços de ambos os factores, se as exportações líquidas forem mais intensivas no factor i (em relação ao factor j) do que o consumo. Se $A_{iT} < 0$ e $A_{jT} < 0$ a situação inverte-se e temos $\frac{A_{iT}}{A_{jT}} < \frac{s E_{wi}}{s E_{wj}}$.

Em síntese temos: (i) se um país é abundante no factor i relativamente ao factor j, $\frac{E_i}{E_{wi}} > \frac{E_j}{E_{wj}}$, e se exporta em termos líquidos os serviços de ambos os

factores, $A_i T > 0$ e $A_j T > 0$, então o comércio revela essa abundância factorial através da relação $\frac{A_i T}{A_j T} > \frac{E_i}{E_j} > \frac{s E_{wi}}{s E_{wj}}$, (ii) se é um importador líquido de ambos os factores, $A_i T < 0$ e $A_j T < 0$, então o comércio revela que o país é relativamente abundante no factor i se $\frac{A_i T}{A_j T} < \frac{s E_{wi}}{s E_{wj}} < \frac{E_i}{E_j}$.

Depois destas considerações, como testar o teorema de Heckscher-Ohlin-Vanek?

O teorema expresso em (1) implica uma relação entre três conceitos: exportações líquidas (T), intensidades factoriais (A) e abundância factorial ($E - s E_w$). Testar o teorema implica, pois, obter medidas independentes para A , T e $E - s E_w$ e ver até que ponto a relação (1) é verificada e por que países.

Testar o teorema significa - na hipótese de comércio equilibrado ($B=0$) ou na hipótese de desequilíbrio suficientemente pequeno de forma que se verifica a relação (2) - calcular o vector das exportações líquidas, AT , ordená-lo por ordem de grandeza decrescente e confrontar esta cadeia com a cadeia das dotações relativas de factores por ordem decrescente, $\frac{E_i}{E_{wi}}$ com $i = 1, 2, \dots, n$, e

ver se uma cadeia duplica a outra, no sentido de que a um $A_i T > 0$ corresponde um $\frac{E_i}{E_{wi}} > s$ e a um $A_j T < 0$ corresponde um $\frac{E_j}{E_{wj}} < s$.

Outra forma de testar o teorema seria estimar T a partir do modelo $\hat{T} = A^{-1}(E - s E_w)$ e confrontar o vector estimado \hat{T} com o vector real T . Isso exige que a matriz A seja invertível, logo de ordem $n \times n$. No modelo de base está assegurado que os sinais dos dois vectores são iguais. Se a matriz A não for quadrada não se pode determinar T o que diminui a importância deste teste.

No entanto a maioria dos estudos "factor-content", seguindo a metodologia de Leontief calculam só o conteúdo em factores do comércio (AT) e inferem a partir daí a cadeia das dotações relativas do país sem recolherem dados para a dotação de factores do país (E) e para a dotação de factores do resto do mundo (E_w). Aceita-se assim que as exportações líquidas dos factores são iguais ao excesso de oferta dos mesmos, ou seja, aceita-se a relação (1) e não se mede o seu grau de adequação à realidade. Por outro lado, o método seguido por Leontief para inferir a abundância relativa em factores de um país a partir do conteúdo em factores do seu comércio não é inteiramente correcto. Como Leamer (1980) demonstrou, ele só se aplica no caso particular do modelo de ba-

se onde o país é exportador líquido dos serviços de um dos factores e importador líquido dos serviços do outro factor. Só neste caso se pode calcular separadamente o conteúdo em factores das exportações e o conteúdo em factores das importações e confrontar a intensidade factorial das exportações, $(\frac{K}{L})_X$, com a das importações, $(\frac{K}{L})_M$.

O método geral desenvolvido por Leamer considera o conteúdo factorial das exportações líquidas ($K_x - K_m$ e $L_x - L_m$) e, no caso do país ser exportador ou importador líquido de ambos os factores, é necessário confrontar a intensidade factorial do comércio $(\frac{K_x - K_m}{L_x - L_m})$ com a intensidade factorial do consumo $(\frac{K_c}{L_c})$ ou com a intensidade factorial da produção $(\frac{K}{L})$. No modelo de base é suficiente o confronto dos sinais de $K_x - K_m$ e $L_x - L_m$.

Outro critério, desenvolvido por Brecher e Choudri (1) e complementar do método de Leamer, considera que um país é exportador (importador) líquido dos serviços de um factor se o consumo por unidade desse factor for menor (maior) nesse país do que no resto do mundo (Ver anexo V).

Em termos de regressão linear, a equação (1) sugere que se devia calcular o conteúdo de um determinado factor incorporado nas exportações líquidas e fazer a regressão sobre o excesso de oferta desse factor para os n países considerados e ver se o coeficiente de determinação, R^2 , era elevado.

Hufbauer (2) fez algo semelhante ao calcular a intensidade factorial relativa das exportações e das importações (distinguiu entre exportação e importações, contrariamente à versão conteúdo em factores) e ao correlacionar cada uma com a dotação relativa desses dois factores para 24 países.

8.2 - Teste do teorema na versão "conteúdo de mercadorias" do comércio

Nesta versão o teorema afirma que um país exporta os bens que utilizam intensivamente os factores relativamente abundantes e importa os bens que utilizam intensivamente os factores relativamente escassos nesse país.

Os estudos empíricos seguiram duas vias utilizando ambas o método de regressão cross-section. A primeira, inspirada na versão em cadeia, pretende

(1) R.A. Brecher and E.U. Choudri, "The Leontief Paradox, Continued", Journal of Political Economy, vol. 90, 1982, pp. 820-823.

(2) G.C. Hufbauer, "The Impact of National Characteristics and Technology on the Commodity Composition of Trade in Manufactured Goods", in R. Vernon (ed.) The Technology in International Trade, 1970, pp. 145-231

explicar a estrutura do comércio de um determinado país a partir das características das mercadorias comercializadas em termos de proporção de factores. Assim fazem a regressão das exportações líquidas das indústrias de um país num determinado ano (vector T) sobre as intensidades factoriais utilizadas em cada indústria numa via neo-factorial (matriz A). Duas formas de especificação do modelo têm sido utilizadas implicando dois diferentes métodos de estimação dos parâmetros: uma utiliza como variável dependente as exportações líquidas e o método de estimação clássico dos mínimos quadrados; a outra utiliza como variável dependente uma variável binária (modelo probit ou logit) e estima os parâmetros pelo método da máxima verosimilhança.

A segunda via, inspirada na versão contido em factores, pretende explicar o comércio de uma determinada mercadoria ou indústria (vector T) a partir das características dos países em termos de abundância de factores (vector $E - s E_w$).

Na primeira via temos uma regressão "cross-commodity", utilizam-se as variáveis T e A e implicitamente tenta-se inferir a variável $E - s E_w$. Na segunda via temos uma regressão "cross-country", utilizam-se as variáveis T e $E - s E_w$ (ou só E) e implicitamente tenta-se inferir A. Em ambos os estudos não é o teorema de Heckscher-Ohlin que está a ser testado - não se recolhem valores para as três variáveis - mas duas proposições ou versões fracas do teorema: uma, que afirma existir uma relação linear entre o comércio e as intensidades factoriais utilizadas nos diferentes produtos ou indústrias, outra que afirma existir uma relação linear entre o comércio de um produto ou indústria e a dotação em factores dos países considerados. A interpretação dos coeficientes das duas regressões tem gerado polémica, particularmente os coeficientes das regressões "cross-commodity".

8.2.1. - A explicação da estrutura do comércio a partir das intensidades factoriais dos produtos

O modelo econométrico é da forma $T = A'B + U$, onde T é o vector $n \times 1$ das exportações líquidas dos n produtos considerados no país, A é a matriz $n \times k$ das intensidades factoriais (coeficientes técnicos), B é o vector $k \times 1$ dos coeficientes de regressão e U o vector $n \times 1$ dos termos residuais aleatórios. Como o método de regressão pressupõe que o número de observações seja maior que o

número de parâmetros a estimar temos $n > k$, ou seja, estes estudos consideram implicitamente que no país há mais bens do que factores.

A base teórica destes estudos encontra-se na versão em cadeia de Jones-Bhagwati para uma economia de n bens, 2 factores e 2 países sob a hipótese de não igualização dos preços dos factores. Na extensão a n países esta versão do modelo só se verifica no quadro das relações bilaterais, mas não se verifica se considerarmos um país, por um lado, e todos os seus parceiros comerciais, por outro (Ver capítulo 3, secção 1).

Assim, fora do modelo de base, do modelo de n bens, 2 factores e 2 países sob hipótese de não igualização dos preços dos factores e do modelo de n bens, 2 factores e n países com interpretação bilateral e, também, sob hipótese de não igualização dos preços dos factores, a versão "commodity" do teorema só se verifica em termos da correlação entre as variáveis. A generalização, com base na lei das vantagens comparativas, assentes nas diferenças de preços relativos em autarcia, para qualquer número de bens e factores e com ou sem igualização dos preços dos factores foi feita por Deardorff (1) e por Dixit e Norman (2) como vimos anteriormente (ponto 3.3). Assim, mesmo para o caso de $m = n > 2$ só podemos afirmar que há uma correlação negativa entre a vantagem comparativa (diferença de preços autárquicos) e o padrão de comércio (exportações líquidas) e que em média os países tendem a exportar os bens que utilizam intensivamente os factores relativamente abundantes, ou seja, os bens em que detêm vantagens comparativas.

Conforme afirma Deardorff (3), nos estudos empíricos nós não podemos fazer a regressão do volume de comércio, T , sobre os preços relativos autárquicos, porque estes não são observáveis. Assim, não podendo testar directamente a lei da vantagem comparativa, o método seguido é o de utilizar como variáveis explicativas ou as características dos produtos (proporção de factores) ou as características dos países (dotação de factores) que determinam os preços relativos em autarcia.

Ao utilizarem-se como variáveis explicativas as intensidades factoriais, ou seja, a matriz A , estamos implicitamente a inferir que, no quadro do

(1) A.V.Deardorff, "The General Validity of the Law of Comparative Advantage", Journal of Political Economy, vol.88, 1980, pp.941-957.

A.V.Deardorff, "The General Validity of the Heckscher-Ohlin Theorem", American Economic Review, vol.72, 1982, pp.683-693.

(2) A.Dixit and V.Norman, Theory of International Trade: A Dual General Equilibrium Approach, 1980, pp.93-100

(3) A.V.Deardorff, "Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows", in R. Jones and P. Kenen (eds.), Handbook of International Economics, 1984, vol.I, pp. 470-472.

teorema de Heckscher-Ohlin, há uma correspondência entre a proporção de factores requerida pelos produtos e a proporção de factores disponível (dotação de factores).

Daí que estudos baseados na regressão "cross-commodity", como os de Baldwin (1), Branson e Monoyios (2), Harkness (3), Stern e Maskus (4), façam a inferência de que um sinal positivo do coeficiente de regressão signifique que o país é um exportador líquido dos serviços do factor associado a esses coeficiente, ou seja, que o país é relativamente abundante nesse factor. Inferência incorrecta fora do modelo de base, conforme foi demonstrado por Leamer e Bowen (5): no modelo $T = A'B$ a estimação do vector de parâmetros \hat{B} pelo método dos mínimos quadrados é dado por $\hat{B} = (AA')^{-1} AT$, ou atendendo à equação (1), $\hat{B} = (AA')^{-1} (E - s E_w)$ e nada garante que a matriz $(AA')^{-1}$ preserve os sinais do vector $(E - s E_w)$ a não ser no modelo de base ou, fora deste, quando a matriz $(AA')^{-1}$ é uma matriz diagonal estritamente positiva (Leamer e Bowen p. 1042). Por isso a afirmação de Harkness de que na base do modelo de Vanek-Bertrand "...a nation's relative factor abundance can be determined from its net flows of factor services through trade" e que "... a ranking of the coefficients on each factor intensity in the regression equation will duplicate a ranking of the corresponding relative factor abundances" (p.784) só é correcta com as restrições indicadas atrás. Leamer e Bowen (1981) apresentam um exemplo com três bens e três factores onde a segunda parte da citação de Harkness (1978) não se verifica.

Do mesmo modo o método utilizado por Balassa (6) faz a mesma inferên-

(1)R.Baldwin, "Determinants of The Commodity Structure of U.S.Trade", American Economic Review, vol.61, 1971, pp.126-146.

(2)W.Branson and N.Monoyios, "Factor Inputs in U.S.Trade", Journal of International Economics, vol.7, 1977, pp.111-131.

(3)J.Harkness, "Factor Abundance and Comparative Advantage", American Economic Review, vol.68, 1978, pp.784-800.

(4)R.Stern and K.Maskus, "Determinants of the Structure of U.S.Foreign Trade, 1958-76", Journal of International Economics, vol.11, 1981, pp.207-224.

(5)E.Leamer and H.Bowen, "Cross-Section Tests of the Heckscher-Ohlin Theorem: Comments", American Economic Review, vol.71, 1981, pp.1040-1043. Ver também, K.Maskus, "A Test of the Heckscher-Ohlin-Vanek Theorem: The Leontief Common-place", Journal of International Economics, vol.19, 1985, pp.201-212.

(6)B.Balassa, "The Changing Pattern of Comparative Advantage in Manufactured Goods", Review of Economics and Statistics, vol.61, 1979, pp.259-266, estima um modelo com duas equações. A primeira é uma função potência linearizada: $\log x_{ij} = \log \alpha_j + B_j K_i$, em que x_{ij} é o índice de vantagens comparativas reveladas do produto i no país j , K_i é a intensidade capitalística (o capital inclui tanto o capital físico como humano) e B a elasticidade constante. A segunda equação considera como variável dependente os coeficientes de regressão estimados na primeira equação e como variáveis independentes a dotação dos países em capital físico e humano per capita, ou seja $B_j = f(K_{pc}, H_{pc})$.

cia acerca da identidade dos sinais de \hat{B} e $E - s E_w$ conforme crítica de Bowen (1)

A questão é, pois, como interpretar os coeficientes da regressão. Como derivados parciais que são, apenas podemos dizer que o seu sinal reflecte o efeito positivo ou negativo que a utilização do factor tem sobre as exportações líquidas. Por outro lado como a relação entre \hat{B} e $E - s E_w$ não é clara não podemos dizer que quando há uma alteração na dotação de factores haverá uma alteração nos coeficientes de regressão. É claro que se a oferta de um factor aumenta e o seu preço relativo baixa haverá uma alteração na proporção de factores utilizada pelas indústrias no sentido de uma maior utilização desse factor. Assim haverá uma alteração nos valores observados para as variáveis explicativas e poderá haver uma alteração nos valores e sinais do vector \hat{B} . No entanto isso não está assegurado por princípio, pois os valores observados para a variável explicada alteram-se, também, e isso pode ter como consequência que a alteração da estrutura, de B , não seja estatisticamente significativa.

Desta forma os estudos que utilizam o método de regressão do comércio sobre as intensidades factoriais para determinarem as fontes da alteração do padrão de comércio através da alteração dos sinais dos coeficientes de regressão, ao longo de um determinado período, incorrem no mesmo erro denunciado por Leamer e Bowen. É o caso do estudo de Stern e Maskus (1981).

Outra metodologia dos estudos "cross-commodity" utiliza como variável dependente não as exportações líquidas, mas uma variável binária que assume o valor 1 se a indústria é exportadora líquida e o valor zero se é importadora líquida. Segundo estes estudos não devemos estimar um modelo que explique a variação do volume das exportações líquidas mas tão só a probabilidade de uma indústria ser uma exportadora líquida: as exportações líquidas em termos absolutos ou relativos não seriam uma medida adequada da vantagem comparativa (2). A justificação teórica desta posição encontra-se no facto da diferente dimensão das várias indústrias reflectir a influência das condições da procura não especificadas no modelo. Essa não especificação reflectir-se-ia no termo residual aleatório que teria um comportamento heterocedástico o que impossibilitaria a estimativa correcta dos coeficientes de regressão. A utilização da variável dependente como variável binária eliminava este problema ignorando simplesmente a dimensão de cada indústria. Por outro lado como no modelo com

(1) H. Bowen, "Changes in the International Distribution of Resources and their Impact on U.S. Comparative Advantage", Review of Economics and Statistics, 1983 pp.402-414.

(2) J. Harkness and J. Kyle, "Factors Influencing United States Comparative Advantage", Journal of International Economics, vol.5, 1975, pp.153-165.

maior número de bens do que factores não é possível a determinação do volume do comércio (1), mas tão só a sua direcção, sob a hipótese de não igualização dos preços dos factores, a utilização da variável binária seria a mais correcta (Cf., Harkness e Kyle, 1975, pp.155-156).

Note-se que, como refere Baldwin (1979, p.41), a direcção do comércio é, também, indeterminada quando há mais de dois factores, mesmo sob a hipótese de não igualização dos preços dos factores, pelo que a argumentação de Harkness e Kyle não se afigura convincente. No mesmo sentido vai a posição de Deardorff (1984, pp.473-474) ao afirmar que a direcção do comércio é incerta no modelo com maior número de bens do que factores e ao manifestar a sua preferência pelas técnicas econométricas que determinam a direcção do comércio de uma forma não probabilística. Quanto à eliminação do efeito de escala ela pode alcançar-se utilizando o método de dividir o modelo econométrico por um factor de escala conveniente de forma a eliminar a heterocedasticidade.

Nos modelos com variável dependente binária a estimação dos parâmetros não pode ser feita pelo método dos mínimos quadrados. Os modelos são estimados utilizando a análise logit (Harkness e Kyle) ou a análise probit (Branson e Monoyios) que dão resultados semelhantes e utilizam o método da máxima verosimilhança.

Como vimos (capítulo 6) o método utilizado por Harkness e Kyle (1975) surgiu como reacção ao estudo econométrico feito por Baldwin (1971), numa via neo-factorial, que confirmava o paradoxo de Leontief. Harkness e Kyle tinham concluído pela eliminação do paradoxo, contrariamente a Baldwin.

Em resposta, Baldwin (1979, p.41) considerou que o modelo logit se baseava na versão "commodity" do teorema de Heckscher-Ohlin que num contexto de n países não se verifica, mesmo sob a hipótese de não igualização dos preços dos factores, para o conjunto do comércio de um país - nem todas as importações são intensivas nos factores relativamente escassos - pelo que o modelo com variável dependente binária seria de rejeitar.

Note-se que Baldwin só inclui na versão "commodity" os modelos logit ou probit excluindo os modelos que, como o seu de 1971, consideram como variável dependente o volume do comércio em termos absolutos ou relativos. A oposição que temos vindo a considerar entre a versão "commodity" e "factor content" é mais lata: é entre escolher T ou AT como variável dependente e não escolher entre T ou variável binária. Esta posição de Baldwin só se compreende se aten-

(1)O valor de T é possível mas indeterminado porque a matriz A é rectangular: o número de equações é menor que o número de incógnitas

dermos ao facto de ele fazer a inferência da influência da abundância relativa de factores a partir dos sinais dos coeficientes de regressão. Neste sentido o seu estudo seria mais baseado na versão "conteúdo de factores", porque $\hat{B} = E - s E_w$ e como $E - s E_w = AT$ então o sinal de \hat{B} dar-nos-ia a exportação ou importação líquida de factores. Como vimos esta inferência é incorrecta.

8.2.2 - A explicação da estrutura do comércio a partir das dotações de factores dos países.

Estes estudos (1) partem da relação $AT = E - s E_w$ e, considerando que a matriz A é invertível (número de bens igual ao número de factores), chegam a $T = A^{-1} (E - s E_w)$. Como o teorema de igualização dos preços dos factores está assegurado - os países considerados estão todos no mesmo cone de diversificação - a matriz A é igual para todos os países e podemos fazer a regressão da exportação líquida de um determinado produto sobre o excesso de oferta de factores nos diferentes países. À partida não está assegurado que a matriz A^{-1} reproduza os sinais do vector $E - s E_w$. Isso só acontece inequivocamente no modelo de base (Ver anexo V). Como vimos (capítulo 4) a generalização dos teoremas de Rybczynski e de Stolper-Samuelson, para n bens e factores, requer que a matriz A tenha certas propriedades (propriedades de Uekawa) para que as matrizes λ^{-1} e θ^{-1} sejam matrizes de Minkowski (matrizes em que todos os elementos da diagonal são positivos e os fora da diagonal negativos). Como o teorema de Heckscher-Ohlin implica o teorema de Rybczynski, quando a definição de abundância factorial em termos físicos é adoptada, e o teorema de Stolper-Samuelson, quando adoptamos a definição em valor, põem-se-lhe os mesmos problemas (Cf., Capítulo 2 secção 4). Como Leamer e Bowen (1981) mostraram é fácil apresentar um exemplo onde os vectores T e $E - s E_w$ tenham sinais diferentes.

Se atendermos a que $Q = A^{-1} E$, temos $\frac{\partial Q}{\partial E} = \frac{\partial T}{\partial (E - s E_w)} = A^{-1}$ e a re-

gressão de T sobre $E - s E_w$ dá-nos a estimativa da matriz A^{-1} através dos coeficientes de regressão ou coeficientes de Rybczynski. No entanto, como o próprio Leamer (1984, p.50 e p.59) afirma não está em causa o teste do teorema de Heckscher-Ohlin visto não serem recolhidos dados para construir A^{-1} independentes

(1) E.E. Leamer, "The Commodity Composition of International Trade in Manufactures: An Empirical Analysis", Oxford Economic Papers, vol.26, Nº 3, 1974, pp. 350-374;

E.E. Leamer, Sources of International Comparative Advantage. Theory and Evidence, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1984, pp.353.

H.P. Bowen, "Changes in the International Distribution of Resources and Their Impact on U.S. Comparative Advantage", Review of Economic and Statistics, 1983, pp.402-414.

das outras duas variáveis: infere-se A^{-1} a partir de T e $E - s E_w$. O que está em causa é testar a relação linear entre a estrutura do comércio e a dotação de factores - "...aweakened form of the model, which makes no reference to factor intensities" (p.59). Neste sentido, compreende-se a afirmação de Bowen (1983, p.412) de que os coeficientes de regressão sòmente nos dão o efeito directo do aumento da dotação dos factores sobre o comércio, mas não reflectem necessariamente a intensidade com que o factor é utilizado na produção: "... there is no necessary relationship between coefficients and factor intensity". De acordo com Leamer e Bowen (1981) a matriz A^{-1} não reproduz necessariamente o sinal do vector $E - s E_w$.

Esta não-necessária-correspondência entre os coeficientes de regressão e a intensidade factorial agrava-se ainda se considerarmos que, devido a problemas de multicolinearidade (o excesso da oferta de factores é uma função linear da oferta de todos os factores), o modelo utiliza como variáveis explicativas as dotações de factores e não o excesso de oferta de factores. O modelo econométrico utilizado por Leamer (1984) é da forma $T_j = \sum_{i=1}^n B_{ij} E_i + U_j$

Se designarmos por $R_{ij} = [\hat{a}_{ij}]^{-1}$ o coeficiente de Rybczynski temos a seguinte relação: $B_{ij} = R_{ij} - W_i \frac{Q_{jw}}{Y_w}$, ou seja, é necessário retirar ao coeficiente de

Rybczynski o efeito consumo (o produto da remuneração do factor i pelo consumo do bem j por unidade adicional de rendimento). Se B_{ij} é positivo então R_{ij} é sempre positivo mas se $B_{ij} < 0$ então o sinal de R_{ij} depende do efeito do consumo (1) Assim, é sempre possível calcular as estimativas dos coeficientes técnicos. No entanto o teste do teorema de Heckscher-Ohlin necessitaria do conhecimento da matriz A e do teste da hipótese dos coeficientes de regressão não serem estatisticamente diferentes dos verdadeiros valores de A^{-1} .

Por outro lado, se $R_{ij} > 0$ e $R_{ij} > W_i \frac{Q_{jw}}{Y_w}$ então o aumento na dota-

ção do factor i leva ao aumento da exportação líquida do bem j ($B_{ij} > 0$). O passo intermédio foi a verificação do teorema de Rybczynski: para preços constantes dos bens (e logo para preços dos factores e intensidades factoriais constantes), o aumento na oferta do factor i levou ao aumento mais que proporcional da produção do bem j , intensivo na utilização do factor i (propriedade fraca do teorema de Rybczynski). Se se verificar a propriedade forte de Rybczynski - o aumento na produção do bem j é feito à custa da diminuição das outras

(1) Cf., E.Leamer, op.cit., 1984, p.159

produções - não só aumenta a exportação do bem j como aumentam as importações de todos os outros bens que não utilizam o factor i intensivamente (1). Se $R_{ij} > 0$ e $R_{ij} < W_i \frac{Q_{jw}}{Y_w}$ então $B_{ij} < 0$ e o aumento na dotação do factor i

levou ao aumento da importação do bem j devido ao efeito no consumo ser superior ao efeito na produção - o teorema de Rybczynski não implicava o teorema de Heckscher-Ohlin.

Esta relação deduzida por Leamer (1984, p.159 e p.209), entre a derivada das exportações líquidas em ordem à dotação de factores, B_{ij} , e a derivada da produção em ordem à dotação de factores, R_{ij} , (e esta é igual à derivada das exportações líquidas em ordem ao excesso de oferta de factores), é semelhante à relação deduzida por Dixit e Woodland (1982) entre o teorema de Heckscher-Ohlin e o teorema de Rybczynski, com a diferença desta última ser apresentada em termos de elasticidades de Rybczynski e não de coeficientes de Rybczynski. Conforme vimos, (ponto 2.4), a comparação era feita entre a elasticidade de Rybczynski, $(\lambda_{ij})^{-1}$, e o peso do factor no rendimento nacional, $W_i \frac{E_i}{Y}$, ou seja, entre o efeito na produção e o efeito na procura. A ligação entre os dois teoremas implicava que o primeiro fosse superior ao segundo. Na generalização para igual número de bens e factores eles demonstraram que isso implica uma certa ordenação dos bens e factores na matriz A de forma que a matriz das elasticidades de Rybczynski, λ^{-1} , tenha todos os elementos da diagonal superiores à unidade (propriedade fraca) e, adicionalmente, os elementos fora da diagonal negativos (propriedade forte).

Além destas questões da relação entre os coeficientes de regressão e as intensidades factoriais, outro problema é o de identificar as dotações de factores que influenciam a estrutura do comércio de um determinado país. Isto porque como as dotações de factores são as variáveis explicativas o que estamos a determinar é a sua influência sobre o comércio de uma determinada mercadoria. Para estudar as determinantes da estrutura do comércio de um determinado país, utiliza-se, geralmente, a regressão "cross-commodity" em que as variáveis explicativas são as intensidades factoriais utilizadas nas diferentes indústrias do país.

Leamer (1984) resolveu este problema da seguinte maneira: atendendo a

(1) Cf., A.Dixit and A.Woodland, "The Relationship between Factor Endowments and Commodity Trade", Journal of International Economics, vol.13, 1982, e os pontos 2.4 e 4.1.4 onde já nos referimos a estes aspectos.

que só os países com dotações de factores semelhantes estarão no mesmo cone de diversificação, produzindo o mesmo grupo de mercadorias com igualização dos preços dos factores, Leamer dividiu os países em três grupos, (i) os países exportadores líquidos de máquinas e produtos químicos - produtos capital-intensivos - em 1958 ou 1975, (ii) os países que foram exportadores líquidos de produtos capital-intensivos ou trabalho-intensivos em 1958 ou 1975, mas que não exportam máquinas e produtos químicos, (iii) os países que foram importadores líquidos de todos os produtos em ambos os anos.

Bowen (1983) utiliza o seguinte método: as exportações líquidas de um país são ordenadas por ordem decrescente num determinado ano e assume-se que esta cadeia reflecte a estrutura da vantagem comparativa - as mercadorias do cimo da cadeia representam o grupo onde o país detém vantagem comparativa e as mercadorias do fim da cadeia o grupo onde o país detém desvantagens comparativas. Utilizando os mesmos dois grupos de mercadorias para todos os países chegamos à variável T_j = exportações líquidas da mercadoria compósita j (agregação das mercadorias do grupo j) pelo país i . A regressão é feita para cada uma das mercadorias compósitas sobre a dotação de factores de cada país e os coeficientes de regressão dão-nos o efeito directo da variação da dotação de factores sobre a vantagem (desvantagem) comparativa. Teoricamente, os coeficientes de regressão não nos dão agora estimativas dos elementos da matriz A^{-1} , mas sim estimativas da agregação de determinados elementos dessa matriz: "Since commodities in which a country has a comparative advantage are expected to share similar technological characteristics, no aggregation bias is expected" (Bowen, p.412, nota 19).

9. - A estrutura do modelo

Em resposta à questão "O que é a econometria ?" escreve Intriligator:"... econometrics is the branch of economics concerned with the empirical estimation of economic relationships. The "metric" part of the word signifies measurement; and econometrics is basically concerned with measuring economic relationships. Econometrics utilizes economic theory, as embodied in an Econometrics model; facts, as summarized by relevant data; and statistical theory, as refined into econometric techniques, in order to measure and to test empirically certain relationship among economic variables, thereby giving empirical content to economic reasoning" (1).

Há, assim, uma ligação entre a Teoria Económica, a Economia Matemática (formulação da Teoria Económica em linguagem matemática a partir de um conjunto de hipóteses) e a Econometria (que recorrendo aos modelos da Economia Matemática testa a validade empírica das hipóteses formuladas na Teoria Económica, levando em consideração a diferença que existe entre a realidade e o modelo enquanto simplificação dessa mesma realidade, isto é, introduzindo as variáveis residuais aleatórias).

Falamos de estrutura e de modelo. A estrutura não é mais que o processo que gerou um conjunto de variáveis que se supõem explicar a variação de outra variável ou variáveis. Se a estrutura é simples essa relação entre variável explicada e variáveis explicativas é traduzida por uma simples equação. Se a estrutura é complexa são necessárias um conjunto de equações. A esses sistema de equações que traduzem a estrutura do fenómeno económico dá-se o nome de modelo económico. Quando o modelo incorpora a influência das variáveis explicativas não explicitadas no modelo - através da introdução de variáveis aleatórias residuais - o modelo é econométrico.

Tendo em conta que cada equação traduz a estrutura básica de um aspecto do fenómeno, se é complexo, ou do próprio fenómeno, se é simples, é necessário ver na equação qual o elemento caracterizador dessa estrutura. As equações são definidas conjugando as variáveis (explicada e explicativas) com os parâmetros. Como os parâmetros são grandezas numéricas que relativamente a uma dada estrutura são fixas - embora haja alteração dos parâmetros quando há

(1) M.D. Intriligator, Econometric Models, Techniques, and Applications, North-Holland, 1978, p.2

alteração da estrutura (1) - considera-se que eles são os elementos caracterizadores dessa estrutura.

Os valores destes parâmetros são desconhecidos e a função da econometria é a sua estimação a partir de dados empíricos utilizando os métodos econométricos.

Um aspecto importante anterior à estimação é a especificação do modelo: a elaboração da relação ou conjunto de relações que represente adequadamente o fenómeno em estudo, isto é, a definição da lei de correspondência que se estabelece entre as variáveis em causa. Por exemplo, podemos supor que a relação entre as variáveis é linear e ela ser de qualquer outra forma.

A escolha das variáveis explicativas, económica e estatisticamente significativas, a correcção dos dados recolhidos e o seu tratamento, o domínio do modelo e a escolha adequada do tipo a utilizar (temporal, seccional ou misto), o seu carácter estático ou dinâmico (inclusão do tempo como variável explicativa ou de variáveis explicativas desfasadas) são outros tantos aspectos a ter em conta para um bom ajustamento.

O modelo estimado possibilita-nos um meio de testar a validade de certas proposições e hipóteses da teoria do comércio internacional. Facilita-nos assim, a compreensão de teorias que se opõem dando-nos um "feed-back" que age sobre a teoria: os estudos empíricos tem de ter uma base teórica que os guie mas, em contrapartida fornecem dados para comprovar e aprofundar a teoria.

Num modelo podemos distinguir entre vários tipos de variáveis: (i) variáveis endógenas, são as explicadas pelo modelo, ou seja, pelas variáveis exógenas e endógenas desfasadas, (ii) variáveis endógenas desfasadas, são determinadas pelo modelo num período anterior, (iii) variáveis exógenas, não são determinadas pelo modelo, ou seja, os seus valores são conhecidos independentemente do modelo. As variáveis exógenas e endógenas desfasadas são, também, designadas por variáveis predeterminadas. A classificação das variáveis endógenas e exógenas depende do fenómeno em estudo e da base teórica subjacente, ao passo que a classificação em variável explicada e explicativa é uma classificação matemática. Nos modelos completos - o número de equações e de variáveis endógenas é igual - as duas classificações são idênticas.

(1) Por isso o teste de permanência da estrutura consiste em verificar a permanência ou não dos valores dos coeficientes de regressão, isto é, dos parâmetros da equação.

Assim a primeira secção trata da escolha adequada da variável dependente ou explicada e a segunda secção das variáveis independentes ou explicativas enquadrando esta escolha na teoria subjacente ao modelo. Na segunda secção expomos ainda brevemente o problema da utilização dos coeficientes técnicos directos versus coeficientes técnicos totais na explicação do comércio. A terceira secção cuida da relação funcional entre variáveis dependente e independentes.

9.1 - A escolha da variável dependente ou explicada

A primeira questão a pôr é saber qual a teoria que se pretende testar: a teoria de Heckscher-Ohlin em que versão, ou alguma das teorias alternativas baseadas na corrente neotecnológica (hiato tecnológico, ciclo do produto e economia de escala) ou na dinâmica da procura interna e mundial ou ainda na especialização intrasectorial.

Na versão conteúdo de factores do comércio da teoria de Heckscher-Ohlin a variável que se pretende explicar é AT , em que A é a matriz dos coeficientes técnicos e T o vector das exportações líquidas. Quando se pretende explicar a estrutura do comércio de um determinado país ou explicar as determinantes do comércio de um determinado produto (versão "commodity"), a variável explicada poderá ser T , ou X e M de forma independente, ou uma variável binária, ou ainda um índice de vantagens comparativas reveladas. Estas diferentes alternativas são comuns à teoria de Heckscher-Ohlin e à teoria neotecnológica que se distiguem só a nível das variáveis explicativas. As outras teorias utilizam vários indicadores de especialização intersectorial e intrasectorial (Ver ponto 7.3 e 7.4).

No capítulo anterior vimos que os testes de regressão mais utilizados são os testes que tentam explicar a estrutura do comércio e não o conteúdo em factores do comércio. A escolha da variável dependente depende da resposta à questão: "Qual a variável que melhor traduz a vantagem comparativa em termos de diferença de custos, preços, relativos em autarcia - visto estes não serem observáveis?" Partindo do princípio que se verifica a versão fraca da lei da vantagem comparativa - em média os países exportam os bens que têm os custos relativos mais baixos em autarcia - trata-se de encontrar a variável que traduza correctamente a performance no comércio. No que diz respeito à variável binária as críticas apontadas à sua utilização baseiam-se no facto de nem to-

das as exportações (importações) corresponderem a vantagens (desvantagens) comparativas - a versão forte da lei da vantagem comparativa só se verifica no modelo de base e no modelo de n bens, 2 factores e 2 países sem igualização dos preços dos factores. A utilização da variável T e não de X e M separadamente decorre do próprio modelo de Heckscher-Ohlin-Vanek: $AT = E - s E_w$. Por outro lado, é geralmente aceite que o indicador de especialização intersectorial é $X - M$ e não X ou M separadamente.

Para evitar o efeito de escala e os problemas econométricos que daí derivam - heterocedasticidade do termo residual com consequente invalidação dos testes de significância estatística dos coeficientes de regressão - utiliza-se o método de dividir, para cada observação, os dados de todas as variáveis pela raiz quadrada de um indicador de dimensão da indústria, o emprego por exemplo. Poder-se-ia, também, utilizar as vendas ou o valor acrescentado.

Quanto ao índice de vantagens comparativas reveladas (VCR) de Bela Balassa (1) a sua utilização tem, também, oposição teóricamente fundamentada. Há dois índices e cada um deles pode ser apresentado sob duas formas. O primeiro índice de VCR é o seguinte:

$$VCR_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{j=1}^n X_{ij}} : \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij}} \quad \text{ou} \quad \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}} : \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij}} .$$

Assim na

primeira alternativa, temos a relação entre as exportações do produto i do país j, X_{ij} , e as exportações mundiais (ou de um grupo de países) desse produto $\sum_j X_{ij}$, ponderada pelo peso do país j, como exportador, no contexto mundial ($\sum_i X_{ij}$ são as exportações de todos os produtos do país j e $\sum_i \sum_j X_{ij}$ as exportações mundiais). Se calcularmos este índice para todos os produtos obtemos uma ordenação por produtos, um ranking, que nos dá o padrão das vantagens comparativas do país. Balassa privilegia este índice devido às distorções tarifárias: as importações são muito influenciadas pelo sistema proteccionista dos países importadores.

Quando se comparam VCR entre países o problema do enviezamento não se põe - na prática pode haver medidas de protecção diferentes para produtos diferentes e o enviezamento continua - e o segundo índice assume a seguinte forma:

(1) B. Balassa, "Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage", The Manchester School, vol. 33, Nº 2, 1965, pp. 99-123;
 B. Balassa, Trade Liberalisation Among Industrial Countries: Objectives and Alternatives, New York, McGraw-Hill, 1967
 B. Balassa, "Revealed Comparative Advantage Revisited: An Analysis of Relative Export Shares of the Industrial Countries, 1953-1971", Manchester School, vol. 45, 1977, pp. 327-344.

$$VCR_{ij} = \frac{X_{ij}}{M_{ij}} : \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{\sum_{i=1}^n M_{ij}} \quad \text{ou} \quad \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_{ij}} : \frac{M_{ij}}{\sum_{i=1}^n M_{ij}}$$

Este índice relaciona a taxa de cobertura das importações pelas exportações do produto *i* com a taxa de cobertura global da economia do país *j*, na primeira alternativa de apresentar o índice. Neste caso, o país *j* terá vantagens comparativas no produto ou sector *i* se a taxa de cobertura verificada nesse produto ou sector for superior à taxa de cobertura da economia: esse produto ou sector tem, pois, um efeito positivo sobre o saldo da balança comercial do país. Se aplicarmos logaritmos à expressão temos $\ln VCR_{ij} > 0$ quando há vantagens comparativas e $\ln VCR_{ij} < 0$ quando há desvantagens comparativas. Um aspecto negativo deste índice é o facto de nos países com elevada taxa de cobertura global o índice vir sistematicamente negativo apesar de haver sectores com taxas de cobertura elevadas: o rácio entre as duas taxas é inferior à unidade o que implica valores negativos para o logaritmo. A segunda alternativa de apresentar o índice diz-nos que o país *j* terá vantagens comparativas na produção do produto *i* se o peso desse produto no total das exportações for superior ao seu peso no total das importações.

Jacques de Bandt (1) considera que a lógica do princípio das vantagens comparativas implica a explicação das estruturas de especialização e não a explicação dos fluxos absolutos das importações e exportações, particularmente destas últimas. Essa lógica implicaria um duplo sistema de referência: por um lado a comparação a nível interno com os outros sectores de actividade (dimensão intersectorial) e por outro a comparação a nível mundial (dimensão internacional). Por isso defende que a variável dependente deve assumir a forma do primeiro dos índices de Balassa.

No seu artigo "A 'Stages Approach' to Comparative Advantage" (2) Balassa utilizou, também, o primeiro dos seus índices como variável explicada na primeira equação em que as variáveis explicativas são as intensidades factoriais. Na segunda equação a variável explicada são os coeficientes da regressão da primeira equação (supostos reflectirem nos seus sinais o excesso de oferta de factores) e as variáveis explicativas a dotação relativa dos diferentes países.

(1) J. de Bandt, Spécialisation Internationale et Structures d'Activité Industrielle, Editions Cujas, 1975, p.128.

(2) B. Balassa, "A 'Stages Approach' to Comparative Advantage" in Irma Adelman (ed.) Economic Growth and Resources, vol. IV, 1978, pp.121-151.

Balassa (1965, p.105) justificou a utilização do seu índice da seguinte maneira: "It is suggested here that "revealed" comparative advantage can be indicated by the trade performance of individual countries in regard to manufacturing products, in the sense that the commodity pattern of trade reflects relative costs as well as differences in non-price factors".

Hillman (1) vai precisamente levantar a questão do índice de VCR não revelar a vantagem comparativa traduzida na diferença dos custos relativos autárquicos. Em termos de um país se para dois bens temos $VCR_1 > VCR_2$ então o bem 1 devia ser mais barato do que o bem 2 em autarcia. No entanto, Hillman (pp.316-317) demonstra que, para o primeiro dos índices de Balassa, os valores de VCR_1 e VCR_2 são independentes da questão de se saber qual dos dois bens é mais barato: VCR_1 e VCR_2 são independentes da vantagem comparativa em termos de preços relativos autárquicos. Em termos de comparação entre dois países, i e j , se ambos exportarem o bem 1 e se tivermos $(P_1/P_2)_i < (P_1/P_2)_j$ então este bem é relativamente mais barato, em autarcia, no país i se os dois países tiverem preferências idênticas e homotéticas: há correspondência entre os índices de VCR e a vantagem comparativa em termos de preços relativos autárquicos sob a hipótese de gostos idênticos e homotéticos, hipótese considerada no modelo de Heckscher-Ohlin quando se utiliza a definição física de abundância de factores (Hillman pp.319-321).

Outra questão, levantada por Yeats (2) é o da compatibilização entre o ranking dos índices de VCR de um país para vários produtos e o ranking dos índices de VCR de um produto para vários países. Assim, nós podemos ter um produto que no ranking de um país ocupe um lugar não cimeiro e em termos de comparação entre países esse produto seja o primeiro do ranking. Assim, a análise tradicional do índice de VCR por produtos ou sectores num só país distorce, geralmente, a verdadeira posição de cada produto ou sector no ranking mundial (ou no ranking dos parceiros comerciais desse país).

Bowen (3) considera que o conceito de vantagem comparativa implica a consideração das exportações líquidas e não só das exportações: neste caso dever-se-ia falar em "vantagem comparativa na exportação" (nota 2, p.464). Sob a hipótese de que um país não exporta todos os bens - o que decorre da própria

(1)A.L.Hillman, "Observations on the Relation between "Revealed Comparative Advantage" and Comparative Advantage as Indicated by Pre-trade Relative Prices" Weltwirtschaftliches Archiv, vol.116, 1980, pp.315-321.

(2)A.Yeats, "On the Appropriate Interpretation of the Revealed Comparative Advantage Index: Implications of a Methodology Based on Industry Sector Analysis", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.121, 1985, pp.61-73.

(3)H.Bowen, "On the Theoretical Interpretation of Indices Trade Intensity and Revealed Comparative Advantage", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.119, 1983, pp.464-472.

existência do comércio - não havia base teórica para inferir que um índice de VCR superior (inferior) à unidade signifique vantagem (desvantagem) comparativa num dado produto. Por isso propõe dois novos índices - "índice de intensidade das exportações líquidas" e "índice de intensidade da produção" - derivados do modelo de Heckscher-Ohlin-Vanek, para revelar a vantagem comparativa entre os países.

Assim, temos a partir da definição de exportações líquidas,

$$T_{ik} = Q_{ik} - C_{ik} \quad (1)$$

em que T_{ik} são as exportações líquidas do país i no bem k , Q_{ik} e C_{ik} a produção e o consumo desse bem no país i . Sob a hipótese de preferências idênticas e homotéticas em todos os países, o consumo do bem k em cada país é proporcional ao consumo (produção) mundial desse bem, ou seja,

$$C_{ik} = s_i Q_{wk}, \text{ com } i = 1, 2, \dots, N \text{ e } k = 1, 2, \dots, K \quad (2)$$

Logo, atendendo a que $s_i = \frac{Y_i}{Y_w}$ (Cf., pontos 2.4.1 e 5.1),

$$T_{ik} = Q_{ik} - \frac{Y_i}{Y_w} Q_{wk} \quad (3)$$

em que Y_i é o produto nacional no país i , Y_w o produto mundial e Q_{wk} a produção mundial no bem k .

Se definirmos o índice de intensidade das exportações líquidas como

$$I_{ik}^T = \frac{T_{ik}}{C_{ik}} = \frac{T_{ik}}{\frac{Y_i}{Y_w} Q_{wk}} \quad \text{e o índice de intensidade na produção como } I_{ik}^Q = \frac{Q_{ik}}{C_{ik}} =$$

$$= \frac{Q_{ik}}{\frac{Y_i}{Y_w} Q_{wk}}, \text{ temos:} \quad (4)$$

$$I_{ik}^T = I_{ik}^Q - 1$$

O índice I_{ik}^Q assume só valores positivos e é igual à unidade quando não há vantagem ou desvantagem comparativa: se $I_{ik}^Q > 1$ há vantagem comparativa no produto k para o país i e se $I_{ik}^Q < 1$ há desvantagem comparativa.

O índice I_{ik}^T assume valores positivos quando há vantagens comparativas ($I_{ik}^Q > 1$) e valores negativos quando há desvantagens no produto k ($I_{ik}^Q < 1$). Quando $I_{ik}^T = 0$, a situação é neutra: não há vantagens nem desvantagens.

Em síntese podemos dizer que a variável dependente correctamente definida deve incluir sempre as exportações líquidas T_{ik} ou de uma forma simples ou sob a forma de um índice como o de Bowen. Este último é preferível porque

ao dividir a variável T_{ik} por C_{ik} reduz o efeito de escala e os problemas de heterocedasticidade na estimação econométrica.

Como Bowen (1) assinala, em resposta a críticas que foram dirigidas aos seus índices por Balance, Forstner e Murray (2), a variável que representa o conceito de vantagem comparativa é a variável exportações líquidas. O índice I_{ik}^T surge porque o volume de comércio num determinado produto difere de país para país e a nível de cada país as indústrias têm dimensões diferentes. Daí a necessidade de escalar a variável T_{ik} . Como o modelo teórico subjacente à elaboração dos índices por Bowen era o modelo de Heckscher-Ohlin-Vanek, a escolha da variável consumo para escalar a variável exportações líquidas era teoricamente consistente. Daí o índice $I_{ik}^T = T_{ik}/C_{ik}$ que não representa a vantagem comparativa (T_{ik}), mas permite a sua comparação entre países de diferentes dimensões.

Uma questão levantada por Balance, Forstner e Murray (1985) era a da não necessidade da hipótese de gostos idênticos e homotéticos. Com base na relação (4) eles estimaram o modelo $I_{ik}^T = A + B I_{ik}^Q + U_{ik}$ e testaram a hipótese de preferências idênticas e homotéticas através do teste da hipótese conjunta $A = -1$ e $B = +1$. Para todos os produtos considerados a hipótese nula foi rejeitada com um nível de significância de 1%. Na sua resposta, Bowen (3) considera que o teste de uma hipótese não é o teste de uma teoria e que a não confirmação da hipótese de gostos idênticos e homotéticos não implica que o índice deixe de reflectir a vantagem comparativa. Como vimos, essa hipótese decorre da própria fundamentação teórica do índice e um índice alternativo terá sempre que justificar a utilização de outra variável de escala diferente de C_{ik} .

9.2 - A escolha das variáveis independentes ou explicativas

A primeira questão é saber qual a teoria subjacente ao modelo económico. Aqui, vamos considerar somente a teoria neofactorial e a teoria neotecnológica, englobando nesta a teoria do ciclo do produto, da diferenciação tecnológica e das economias de escala, já caracterizadas no capítulo 7. Na

(1)H.Bowen, "On Measuring Comparative Advantage: Further Comments", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.122, 1986, pp.379-381.

(2)R.Ballance, H.Forstner and T.Murray, "On Measuring Comparative Advantage: A Note on Bowen's Indices", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.121, 1985, pp.346-350.

R.Ballance, H.Forstner and T.Murray, "More on Measuring Comparative Advantage: A Reply" Weltwirtschaftliches Archiv, vol.122, 1986, pp.375-378

(3)H.Bowen, "On Measuring Comparative Advantage: A reply and Extension", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.121, 1985, pp.351-354

teoria neofactorial temos ainda de distinguir a regressão sobre as características dos produtos (regressão "cross-commodity") e a regressão sobre as características dos países em termos de dotações de factores (regressão "cross-country"), conforme análise feita no capítulo 8. No entanto como os problemas de definição das variáveis são os mesmos vamos considerar só os estudos de regressão da estrutura do comércio (exportações líquidas ou índice de Bowen) sobre as características dos produtos ou indústrias.

Grande parte das questões que agora tratamos foram já referidas no capítulo 7. Por isso, neste ponto, iremos preocupar-nos, essencialmente, com a indicação das variáveis proxy mais utilizadas.

2.2.1 - Nos estudos da teoria neofactorial

Nesta teoria a performance na exportação das indústrias é atribuída à intensidade factorial dessas indústrias em ligação com a dotação de factores do país. Em relação ao modelo de base, que considerava dois factores, o capital (K) e o trabalho (L), temos, no essencial, mais um factor, o trabalho qualificado ou capital humano (H). Em relação à teoria da proporção de factores de Heckscher-Ohlin-Samuelson, a nova teoria da proporção de factores, põe em causa a hipótese de homogeneidade dos factores de produção, particularmente do factor trabalho. O próprio trabalho qualificado não é homogéneo e podemos considerar vários níveis de qualificação.

Há duas formas de introduzir no modelo a não-homogeneidade do factor trabalho. Uma, a seguida por Branson e Monoyios (1) e por Stern e Maskus (2) considera, além do capital físico e do trabalho, o estoque de capital humano, definido como a diferença actualizada a uma dada taxa de desconto (10% nos seus estudos) do excesso de salário médio em cada indústria sobre o salário médio dos trabalhadores com oito anos ou menos de instrução (trabalhadores não qualificados) dessa indústria ou do país, ou seja,

$$H_i = \frac{\bar{W}_i - \tilde{w}}{0,10} \cdot L_i \quad (5)$$

(1) W. Branson and N. Monoyios, "Factor Inputs in U.S. trade", Journal of International Economics, vol.7, 1977, p.114.

(2) R. Stern and K. Maskus, "Determinants of the Structure of U.S. Foreign Trade 1958-76", Journal of International Economics, vol.11, 1981, p.210.

Fels (1) utilizou, também, uma medida do estoque de capital humano com base na diferença de salários actualizada a uma taxa de desconto r . Balassa(2) apresenta além de uma medida de estoque do capital humano, idêntica à dos autores citados (Balassa soma os estoques de capital físico e humano para calcular o rácio capital-trabalho agregado), uma medida do capital humano em termos de fluxo, definida como a parte do valor acrescentado correspondente aos salários (3). Esta medida de fluxo sobreavalia a medida de estoque pelo valor dos salários dos trabalhadores não qualificados. É de salientar, também, que a medida do estoque do capital humano em termos de salários pressupõe que salários elevados reflectem maior qualificação e formação o que nem sempre é verdade: há que ter em consideração a variável "poder dos sindicatos". Em termos dos modelos cross-country, pelo menos, esta questão é relevante.

Em termos do modelo econométrico se considerássemos o rácio capital-trabalho de Balassa teríamos uma só variável explicativa: T_i (ou I_i^T) = $b_0 + b_1 K_i + U_i$, com $K_i = p_i + \frac{\bar{w}_i - w_i}{r}$ e em que p_i designa o rácio capital-trabalho em termos físicos.

Como a agregação do capital físico e humano não é uma questão pacífica o modelo econométrico é da forma,

$$T_i \text{ (ou } I_i^T) = b_0 + b_1 K_i + b_2 L_i + b_3 H_i + U_i \quad (6)$$

$$\text{ou } T_i \text{ (ou } I_i^T) = b_0 + b_1 (K/L)_i + b_2 (H/L)_i + U_i \quad (6')$$

ou, ainda, se seguirmos a sugestão de Balassa (1965, pp.115-117) de um tratamento diferenciado para as indústrias de máquinas e de instrumentos de precisão - que têm uma vantagem comparativa dependente não só da intensidade capitalística como de nível tecnológico e das economias de escala,

$$T_i \text{ (ou } I_i^T) = b_0 + b_1 (K/L)_i + b_2 (H/L)_i + b_3 D_i + U_i \quad (6'')$$

(1)G.Fels, "The Choice of Industry Mix in the Division of Labour between Developed and Developing Countries", *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol.108, 1972, p.77

(2)B.Balassa, "A 'Stages Approach' to Comparative Advantage", in Ida Adelman (ed.) *Economic Growth and Resources*, vol.IV, 1978, pp.125-126.

(3)O rácio capital-trabalho foi expresso em termos de estoque e em termos de fluxo. Em termos de estoque, Balassa considerou a soma do capital físico e humano do seguinte modo: $K_i^s = P_i^s + h_i^s = P_i^s + \frac{\bar{w}_i - w_i^h}{r}$, em que P_i e h_i são o capi

tal físico e humano por trabalhador, \bar{w}_i é o salário médio na indústria i , w_i^h é o salário de um trabalhador desqualificado e r^h a taxa de desconto para calcular o estoque de capital humano. Em termos de fluxo o rácio capital-trabalho, K_i^f é expresso em termos de valor acrescentado: $K_i^f = va_i = P_i^f + h_i^f = (va_i - \bar{w}_i) + \bar{w}_i$, em que va_i é o valor acrescentado por trabalhador, $va_i - \bar{w}_i$ dá-nos a intensidade em capital físico e \bar{w}_i a intensidade em capital humano.

em que D é uma variável dummy que assume o valor 1 se a indústria i é produtora de máquinas e bens de precisão e zero no caso contrário (1).

A outra forma, seguida por Waehrer (2) desagrega o trabalho em trabalho qualificado, LU, e trabalho qualificado, LS. O modelo é da forma,

$$T_i \text{ (ou } I_i^T) = b_0 + b_1 K_i + b_2 LU_i + b_3 LS_i + U_i \quad (7)$$

Baldwin (3), entre outros (Cf., capítulo 6), considera além do rácio K/L outras tantas variáveis explicativas quanto os níveis de qualificação dos trabalhadores considerados, definidos como percentagem em relação ao total do trabalho. Neste caso, o modelo assume a forma,

$$T_i \text{ (ou } I_i^T) = b_0 + b_1 (K/L)_i + b_2 L_{1i} + b_3 L_{2i} + \dots + b_k L_{ni} + U_i \quad (8)$$

sendo n os níveis de qualificação.

A questão que se põe, em termos de dados estatísticos, é como definir os níveis de qualificação. no seu Inquérito aos Níveis de Qualificação o Ministério do Trabalho utiliza os níveis de qualificação da Regulamentação Colectiva de trabalho e que são, por indústria: 1 - quadros superiores; 2 - quadros médios; 3 - encarregados, contramestres, mestres e chefes de equipa; 4 - profissionais altamente qualificados; 5 - profissionais qualificados; 6 - profissionais semi-qualificados; 7 - profissionais não qualificados; 8 - praticantes e aprendizes. Quanto às estatísticas internacionais, as estatísticas da CEE - EUROSTAT - fazem a distinção entre operários e empregados por indústria. Temos os seguintes oito níveis de qualificação: 1 - operários qualificados; 2 - operários semi-qualificados; 3 - operários não-qualificados; 4 - quadros superiores; 5 - pessoal de concepção; 6 - assistentes; 7 - empregados de execução; 8 - contramestres e chefes de equipa. Quanto às estatísticas do trabalho do BIT - Bureau International du Travail - a classificação por níveis de qualificação não está desagregada por indústria.

Um tratamento diferente da variável Capital Humano foi dado por Stern e Maskus (1981). Seguindo o método de Baldwin (1971, p.136) de dividir os trabalhadores por anos de educação - os de 0-8 anos, os de 9-12 e os de mais de 13 anos - Stern e Maskus (p.125) consideram a hipótese do estoque de capital humano não ser homogéneo. Assim a medida de Branson e Monoyios (1977) foi considerada para os trabalhadores com 0-8 anos de instrução (baixo nível de capital humano) e com 9-13 ou mais anos de instrução (alto nível de capital hu-

(1)Y.S.Lee, "Changing Export Patterns in Korea, Taiwan and Japan", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.122, 1986, p.156 utiliza uma especificação semelhante.

(2)H.Waehrer, "Wages Rates, Labor Skills, and United States Foreign Trade" in P.B.Kenen and R.Leamer (eds.) The Open Economy, 1968, pp.19-39, referido por W.Branson and N.Monoyios, 1977, p.115

(3)R.Baldwin, "Determinants of The Commodity Structure of U.S.Trade", American Economic Review, vol.61, 1971, pp.136-137;

R.Baldwin, "Determinants of Trade and Foreign Investment: Further Evidence", Review of Economics and Statistics, vol.61, 1979, pp.44-45.

mano). O modelo estimado é da forma

$$T_i = b_0 + b_1 K_i + b_2 L_i + b_3 H_{1i} + b_4 H_{2i} + U_i \quad (9)$$

Como b_2 e b_3 são negativos e estatisticamente significativos e b_4 é positivo e estatisticamente significativo, os Estados Unidos tinham vantagens comparativas em produtos de indústrias com elevados níveis de capital humano (H_2) e desvantagens comparativas em produtos intensivos em trabalho não qualificado e que incorporam níveis baixos de capital humano (H_1).

Recentemente Courakis (1) retomou esta especificação do modelo neo-factorial para realçar que o efeito da capital humano sobre as exportações líquidas não é independente da composição do capital humano. A sua especificação é a seguinte (p.8):

$$\begin{aligned} (X - M)_i &= c_0 + c_1 K_i + c_{2u} LU_i + c_{2s} LS_i + c_3 H_i \\ (X - M)_i &= c_0 + c_1 K_i + c_{2u} (LU_i + LS_i) + \tilde{c}_s LS_i + c_3 H_i \end{aligned} \quad (10)$$

em que $\tilde{c}_s \equiv (c_{2s} - c_{2u})$, LU é o trabalho não qualificado (operários), LS é o trabalho qualificado (considera-se que há duas categorias de trabalho qualificado não observáveis: alto nível e baixo nível de qualificação).

Em relação ao capital físico existem vários métodos de avaliação do estoque de capital. Segundo Vasco Oliveira e Anibal Santos (2), "Se excluirmos os métodos de avaliação directa, praticamente todas as outras formas de avaliação do estoque de capital se baseiam em avaliar o seu nível adicionando (diminuindo) ao capital, suposto conhecido num determinado ano, os Investimentos líquidos dos anos seguintes (precedentes)".

Deste modo temos:

$$(1) K_t^B = K_{t-1}^B + I_t - S_t$$

(2) $K_t^L = K_{t-1}^L + I_t - A_t$ ", em que K_t^B é o estoque de capital bruto no momento t , K_t^L é o estoque de capital líquido no momento t , I_t é a formação bruta de capital no momento t , A_t são as amortizações no ano t e S_t os abates ou saídas no ano t . O problema reside, pois, no cálculo das amortizações e dos abates.

Oliveira e Santos construíram séries de capital bruto e líquido por sectores da indústria transformadora entre 1947 e 1974. Calcularam, também, o rácio capital-trabalho para o período 1960-1974.

Uma variável proxy do rácio capital-trabalho, utilizada por Hirsch (3)

(1) A. Courakis, "Labour Skills and Human Capital in the Explanation of Trade Patterns", Conference on Trade Patterns and Policies in Southern Europe, Lisbon, 25-27 June, 1987 (mimeo)

(2) V. Oliveira e A. Santos, O Capital Fixo na Indústria Transformadora Portuguesa 1947-1974, Lisboa, GEBEI, 1977, pp.23-24.

(3) S. Hirsch, "Capital on Technology? Confronting the Neo-Factor Proportions and Neo-Technology Accounts of International Trade", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.110, 1974, p.540

e por Balassa (1978) é o valor acrescentado não salarial por trabalhador na indústria i , ou seja,

$$K_i = \frac{VA_i - W_i}{L_i} \quad (11)$$

9.2.2 - Nos estudos da teoria neotecnológica

Ao passo que na teoria neofactorial a vantagem comparativa depende da intensidade factorial (característica dos produtos ou indústrias) em interacção com a dotação de factores (característica do país), na teoria neotecnológica a vantagem comparativa não depende necessariamente do processo produtivo utilizar intensivamente os factores relativamente abundantes: ela depende essencialmente da capacidade de inovação ligada à dimensão do mercado. A firma inovadora ao criar novos produtos determina, também, o seu preço. Neste caso a origem do comércio não está na diferença de custos de produção em autarcia, mas na disponibilidade de novos produtos num país e na sua indisponibilidade no outro país. Ou seja o progresso técnico é encarado como a capacidade de criar novos produtos através da inovação e não como alteração na produtividade dos factores que leva à redução do custo dos produtos (teoria neofactorial)

No entanto, as duas teorias não são necessariamente contraditórias. Se definirmos como firma inovadora a que dedica uma determinada percentagem das suas vendas à investigação e desenvolvimento (I&D) e/ou que têm, pelo menos, uma determinada percentagem de pessoal altamente qualificado (cientistas, engenheiros), podemos dizer que os produtos novos são intensivos em I&D ou em cientistas e engenheiros, factores em que o país está relativamente bem dotado. Daí que a proxy utilizada para a variável inovação - percentagem de cientistas e engenheiros no total do emprego ou despesas em I&D em percentagem das vendas ou do valor acrescentado - possa, também, ser utilizada num modelo da teoria neofactorial.

Há, contudo, uma questão teórica em aberto: o facto de se admitir que há firmas inovadoras na criação de um determinado produto implica a admissão de que, na prática, a função da produção não é idêntica internacionalmente para o mesmo bem. Por outro lado a própria inovação surge num clima de incerteza e necessita de um mercado interno amplo e diversificado - daí a importância da variável economias de escala que surge como hipótese explicativa alternativa à hipótese da intensidade factorial. Por outro lado ainda, a teoria do

ciclo do produto assente na inovação implica a utilização das seguintes três variáveis, entre outras: intensidade em capital humano, diferenciação de produtos e idade tecnológica do produto (1).

Assim, ainda que estejamos de acordo com a afirmação de que nenhuma teoria detém o monopólio da explicação da estrutura do comércio e com a ideia de que um modelo explicativo do comércio deve incluir variáveis que reflectam a heterogeneidade da dotação de factores, o papel da inovação e do ciclo da vida do produto bem como a influência da procura e as distorsões tarifárias e não tarifárias temos de reconhecer que "...without a rigorous justification the results of such regressions are difficult to interpret since it is not known what they really represent" (2). Não havendo esse modelo teórico que unifique as várias correntes alternativas, os modelos econométricos têm avançado pela inclusão de novas variáveis explicativas que aumentam o poder explicativo do modelo e que podem ser estatisticamente significativas, mas que do ponto de vista da teoria do comércio internacional não foram ainda integradas num modelo formal. Neste campo, a prática tem precedido a teoria.

Um exemplo destes estudos que englobam conjuntamente variáveis da teoria neofactorial e da teoria neotecnológica foi o efectuado para Portugal por Moura Roque (3) e por Courakis e Moura Roque (4). Neste último trabalho definem o seguinte modelo econométrico (p.315):

$$(X - M)_{it} = a_0 + a_1 K_{it} + \sum_n a_{2n} L_{nit} + a_3 H_{it} + a_4 I_{it} + a_5 NR_{it} + a_6 SE_{it} + a_7 VT_{it} + u \quad (12)$$

em que i designa a indústria, t o ano de observação e u é a variável residual aleatória com distribuição normal de média zero e variância constante (ϵ^2).

Quanto às variáveis explicativas e proxies utilizadas temos:

- K é o estoque de capital físico;
- L_n são os n níveis ou grupos de trabalhadores. Foram considerados só dois grupos: trabalhadores qualificados (LS) e trabalhadores não qualificados (LU). A proxy para LU é o número de operários em cada indústria e para LS os não-operários;
- H é o estoque de capital humano definido como diferença salarial actualizada

(1) Cf., H. Forstner, "The Changing Pattern of International Trade in Manufactures: A Logit Analysis", Weltwirtschaftliches Archiv, vol. 120, 1984, p. 10

(2) A. Deardorff, "Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows", in R. Jones and P. Kenen (eds.) Handbook of International Economics, vol. 1, 1984, p. 472

(3) F. M. Roque, "Trade Theory and the Portuguese Pattern of Trade", Economia, vol. 7, nº 3, 1983, pp. 455-469

(4) A. S. Courakis and F. M. Roque, "An Enquiry into the Determinants of the Net Exports Pattern of Portugal's Trade in Manufactures", Economia, vol. 8, nº 2, 1984, pp. 299-331.

conforme relação (5). Courakis e Moura Roque utilizaram o salário médio do trabalhador não qualificado para o conjunto da indústria transformadora; I - é a propensão a inovar, que reflecte a influência tecnológica (teoria do ciclo do produto), geralmente definida pelo rácio de engenheiros e cientistas no total do emprego ou pelo rácio das despesas de investigação e desenvolvimento (I&D) no valor acrescentado da indústria (Cf., Stern e Maskus, 1981). Courakis e Moura Roque utilizaram como proxy a média de oito anos (1972-79) do rácio dos trabalhadores qualificados (LS_i) no total dos trabalhadores de cada indústria ($LU_i + LS_i$). Devido à inclusão da variável LS para exprimir a não-homogeneidade do trabalho pode haver problemas de multicolinearidade. João Rendeiro (1) utilizou como proxy da intensidade de tecnologia "... os pagamentos de royalties por transferência de tecnologia em relação ao output, uma vez que a despesa em investigação e desenvolvimento é virtualmente nula na maioria dos sectores";

NR - é uma variável dummy que assume o valor um para as indústrias de recursos naturais Ricardianas e o valor zero para as indústrias Heckscher-Ohlin e Ciclo do produto (2). Um método alternativo, que Courakis e Moura Roque definem, seria a divisão da amostra em dois subgrupos - bens Ricardianos, por um lado, e bens H-O e Ciclo do produto, por outro - e a estimação de duas equações. Consideram, também, que o ideal seria a construção de um índice da dotação em recursos naturais. Experimentaram uma proxy definida pelo rácio do valor acrescentado pelo custo total em matérias primas e produtos intermédios, mas os resultados não foram satisfatórios. A este respeito podemos referir o estudo de Hulsman-Vejsová e Koekkoek (3) que utiliza num modelo neofactorial a variável intensidade em matérias-primas (RMI), definida como a soma dos coeficientes técnicos dos consumos de bens da agricultura, floresta, pesca e minas em cada indústria (proxy semelhante à de Courakis e Moura Roque);

SE - são as economias de escala. Foram utilizadas duas proxies: o rácio capital-produto de cada indústria dividido pelo rácio capital-produto do total da indústria transformadora (não se revelou estatisticamente significativo) e um índice de concentração industrial definido pelo rácio N_i/N , em que $N_i = 1/3 \sum_k n_{ik}$

(1) J. Rendeiro et. al, Competitividade e Especialização Perante a CEE. A Vantagem Comparativa Revelada do Comercio Externo, MIE, vol.IV, 1981, p.17

(2) Como vimos no capítulo 7 este método de divisão dos produtos em três categorias foi definido por Hirsch (1973). Nos estudos empíricos foi utilizado, também, por Stern e Maskus (1981).

(3) M. Hulsman-Vejsová and K. Koekkoek, "Factor Proportions, Technology and Dutch Industry's International Trade Patterns", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.116 1980, pp.164-165.

sendo n_{ik} a proporção das firmas com mais de 100 trabalhadores na indústria i e k os anos de 1973, 1975 e 1978 (anos em que havia dados disponíveis). N é a média para os três anos do rácio entre o número total de firmas com mais de 100 trabalhadores e o número total de firmas em todas as indústrias da amostra. João Rendeiro (1981, p.16) utilizou como proxy das economias de escala a elasticidade dimensão dos estabelecimentos, α , estimada a partir do modelo $V = K^{\alpha} L^{1-\alpha}$ em que V é o valor acrescentado per capita da indústria i em relação ao total das indústrias consideradas. Rendeiro assume a hipótese "...que aumentos no emprego correspondem a aumentos de dimensão dos estabelecimentos ...".

Hufbauer (1970) não defende esta proxy porque no caso de produtos intensivos em capital físico e humano pode haver correlação entre a dimensão do estabelecimento e o progresso tecnológico, expresso pela variável I . Por outro lado, Rendeiro utilizou uma proxy para as economias de escala e uma proxy para medir a concentração industrial - "...percentagem de valor acrescentado bruto em estabelecimentos com mais de 500 empregados" (p.16) - embora as duas se revelassem estatisticamente não significativas. Se seguirmos a conclusão de Baldwin (1971, p.138) no seu estudo para os Estados Unidos - o índice de concentração industrial está altamente correlacionado com o índice de escala - a utilização simultânea de ambas as proxies levanta problemas de multicolinearidade e daí, possivelmente, a sua não significância estatística no estudo de Rendeiro;

VT - é a variável de escala para evitar problemas de heterocedasticidade. A proxy utilizada é a soma das exportações e importações em cada indústria. (1) Outra proxy referida é o output por indústria. Note-se que outro método, geralmente utilizado para eliminar o problema da heterocedasticidade consiste em dividir toda a equação pela variável de escala ou pela raiz quadrada da variável de escala (Cf., Stern e Maskus, 1981). Neste caso a regressão escalada incluiria em vez do termo independente o inverso da variável de escala - por exemplo, $(VT)^{-1}$ ou $(VT)^{-\frac{1}{2}}$ pois o termo constante a_0 foi dividido por VT ou por \sqrt{VT} - e a variável endógena ou explicada seria $(X - M)_{it}/VT_{it}$ ou $(X - M)_{it}/\sqrt{VT_{it}}$. Daí a razão de ser da crítica de Stern e Maskus (1981, p.211) à regressão escalada de Branson e Monoyios (1977, p.119) que apresenta indevidamente um termo independente em vez do inverso da variável de escala. A mesma crítica se pode fazer, pois, à regressão de Courakis e Moura Roque. Aliás, num texto apresentado à Conferência da APEC em 1984 (2) ainda que a equação (8) seja

(1) Para Courakis e Moura Roque (1984, p.313) esta variável é muito mais do que uma variável de escala "recognising that for each industry the fact that imports and exports coexist implies non-homogeneity of imports and exports... Thus the sum of imports and exports, VT , was introduced as an additional variable just like shipments do in one of the relationships estimated by Branson e Monoyios when explaining net exports."

(2) A. Courakis and F. Moura Roque, "The Portuguese Pattern of trade in Manufactures: An Enquiry into Functional Form", Conferência da APEC, Dezembro, 1984, p.5 (mimeo)

apresentada em forma escalada, ou seja,

$$\frac{(X - M)_{it}}{VT_{it}} = B_0 + a_0 \frac{1}{VT_{it}} + a_1 \left(\frac{K}{VT}\right)_{it} + a_2 \left(\frac{L}{VT}\right)_{it} + a_3 \left(\frac{H}{VT}\right)_{it} + a_4 \left(\frac{I}{VT}\right)_{it} + a_5 \left(\frac{NR}{VT}\right)_{it} + a_6 \left(\frac{SE}{VT}\right)_{it} + \frac{U}{VT_{it}} \quad (12')$$

ela inclui o termo constante B_0 . No entanto a estimação da melhor equação com constante e sem constante não altera os resultados. Isso não invalida, contudo a justeza da critica de Stern e Maskus.

A equação (8) é uma "relação de envelope" pois de acordo com as restrições impostas aos parâmetros é possível deduzir 32 modelos lineares que englobam a maioria dos modelos utilizados nos outros estudos referidos (Cf., Courakis e Moura Roque, 1984, p.306, quadro 1). A selecção do melhor modelo para Portugal obedece a um duplo critério (p.307): (i) o modelo seleccionado quando comparado com outro de que é um caso particular (tem menos variáveis explicativas) não perde significativo poder explicativo (o que pode ser visto comparando os R^2 e F), (ii) nenhum modelo que seja um caso particular do modelo adoptado (menos variáveis explicativas) pode ser aceite sem uma perda significativa de poder explicativo (o que pode ser visto comparando o R^2 e F do modelo escolhido com os outros R^2 e F). Este critério levou à selecção da seguinte equação para Portugal (p.317, quadro 5):

$$\begin{aligned} \widehat{(X - M)} = & - 8,289 - 0,475 K + 0,444 Lu - 2,063 Ls + 5,461 I \\ & (4,48) \quad (2,53) \quad (9,53) \quad (5,31) \quad (4,09) \\ & + 3,47 NR - 0,867 SE \quad (2) - 0,271 VT \\ & (3,65) \quad (2,83) \quad (4,60) \end{aligned} \quad (13)$$

em que as economias de escala são medidas pelo indice de concentração industrial e em parêntesis estão os t - rácios . Temos, também, $R^2=0,55$ e $F = 25,167$ Para um nivel de significância de 1% somente o capital humano não se revelou estatisticamente significativo na explicação das vantagens comparativas. Realce-se a influência positiva sobre as vantagens comparativas da intensidade tecnológica (propensão a inovar), I, e do trabalho não qualificado, LU, e a influência negativa do capital fisico, K, e do trabalho qualificado, LS, o que está de acordo com a ideia generalizada de Portugal ser relativamente abundante em trabalho não qualificado e escasso em capital fisico e trabalho qualificado. Note-se, contudo, que a partir dos sinais dos coeficientes não podemos tirar tais conclusões em relação à abundância factorial. Podemos dizer, somente, que as exportações são intensivas em LU e I e não em K ou LS. Realce-se também, o facto do coeficiente da variável NR ser positivo e significativo: as indústrias intensivas em recursos naturais têm uma vantagem comparativa supe-

rior às outras indústrias que utilizam igualmente os mesmos factores, mas não são intensivas em recursos naturais. O que é de estranhar é a influência positiva e significativa da propensão a inovar, I (I é uma média de três anos do rácio $LS_i/LU_i + LS_i$) quando a variável LS tem um comportamento contrário.

A especificação do modelo diferenciando entre as indústrias Ricardianas e as outras indústrias não altera significativamente os resultados. Assim temos:

$$(X - M)_{it} = \sum_m a_m Z_m + \partial_1 NRK_{it} + \sum_n \partial_2 n NRL_{nit} + \partial_3 NRH_{it} + \partial_4 NRI_{it} + \partial_6 NRSE_{it} + \partial_7 NRVT_{it} + U \quad (14)$$

onde Z_m designa as variáveis explicativas da equação (8) e $a_m = a_0, a_1, \dots, a_7$ os respectivos parâmetros e NRK, NRL_n etc. designa o produto de K, L_n etc. por NR que, tal como em (8), assume o valor um para as indústrias intensivas em recursos naturais e zero para as indústrias Heckscher-Ohlin e Ciclo do produto. O resultado da estimação dá-nos (p.319, Q.6):

$$\begin{aligned} \widehat{(X - M)} = & - 7,080 - 0,462 K + 0,377 LU - 1,2 LS + 3,677I + 3,041 NR \\ & (3,82) \quad (1,83) \quad (5,19) \quad (2,01) \quad (2,4) \quad (1,7) \\ & - 0,430SE - 0,353VT + 0,572 KNR - 0,017 LUNR - 1,901LSNR \\ & (1,35) \quad (5,92) \quad (1,24) \quad (0,168) \quad (2,35) \\ & + 0,854VTNR \\ & (4,07) \end{aligned} \quad (15)$$

Assim o capital humano continua a não ser estatisticamente significativo e comprova-se as diferenças entre as indústrias de recursos naturais e as outras indústrias: a propensão a inovar e as economias de escala não são estatisticamente significativas nas indústrias intensivas em recursos naturais e o capital físico tem um efeito positivo sobre as exportações dessas indústrias embora não seja estatisticamente significativo para um nível de significância de 5%.

Para tirarmos algumas ilações comparemos agora os resultados deste modelo com os do modelo de Moura Roque (1983) e de Rendeiro (1981). Em relação ao modelo de Moura Roque (1983) temos: (i) é um modelo neofactorial tipo modelo de Branson e Monoyios (1977) em que a não-homogeneidade do trabalho só é reflectida pelo estoque de capital humano; (ii) na estimação o capital físico e humano revelaram-se estatisticamente significativos par um nível de significância de 1%; (iii) o capital físico tinha um efeito positivo sobre as vantagens comparativas e o capital humano um efeito negativo, o que leva a concluir pela existência de um "paradoxo invertido" de Leontief que Moura Roque justifica pela importância do capital físico nas indústrias de recursos naturais, pela preferência dos consumidores portugueses pelos bens trabalho-intensivos,

que faria aumentar os seus preços relativos e eliminar a vantagem comparativa, ou ainda pelo facto da taxa de juro real negativa favorecer os investimentos capital-intensivos e a política salarial distorcer, para cima, o preço do factor trabalho.

Como em Courakis e Moura Roque (1984) o "paradoxo invertido" desaparece só podemos concluir pela necessidade de expressar a não-homogeneidade do trabalho das duas maneiras no mesmo modelo e pela necessidade de inclusão das variáveis da corrente neotecnológica, bem como da distinção entre as indústrias de recursos naturais e as outras indústrias.

Quanto a Rendeiro ele chegou pela técnica de STEPWISE à estimação do seguinte modelo (p.20):

$$\widehat{RCA} = 3,291 + 0,0027 K - 0,071 W - 2,673 W - 0,16351 SL + 0,0007 \frac{W'}{SL} \quad (16)$$

$(2,077) \quad \bar{\quad} \quad (3,736) \quad \bar{\quad} \quad (2,56) \quad \bar{\quad} \quad (1,7) \quad \quad (2,33) \quad \bar{\quad}$

em que K/L = Estoque de capital/emprego; W/L = Salários/Emprego; W/O = Salários/Output; SL = % pessoal dirigente e técnico e $\frac{W'}{SL}$ = massa salarial per capita

de pessoal dirigente e técnico. Pelo STEPWISE tinham sido eliminadas as variáveis: economias de escala (cuja proxy era a elasticidade dimensão), concentração industrial (cuja proxy era o valor acrescentado bruto em estabelecimentos com mais de 500 empregados), a intensidade tecnológica (cuja proxy era o pagamento de royalties por transferência de tecnologia em relação ao output) e a diferenciação de produtos (cuja proxy era dada pelo rácio ζ_x/V_x , em que ζ_x é o desvio padrão dos valores unitários de exportação para cinco mercados europeus diferentes e V_x o valor unitário médio da exportação. As variáveis SL e W'/SL são as duas proxies utilizadas para medir a intensidade de capital humano. As variáveis W/L e W/O são as duas proxies utilizadas para medir a intensidade do trabalho.

Ainda que o modelo de Rendeiro (1981) seja um modelo cross-section com dados de 1973 e o número de observações igual a 38 enquanto o modelo de Courakis e Moura Roque (1984) é um modelo misto com dados de 1972-1979 e $n=152$ é interessante fazer algumas comparações e tirar algumas ilações. Assim a intensidade de capital físico, K/L tem uma influência positiva no índice de vantagens comparativas reveladas (conclusão igual à de Moura Roque (1983), com valores de 1979, do efeito da variável K sobre as exportações líquidas) ao passo que para Courakis e Moura Roque o capital físico, K , tem um efeito negativo sobre as vantagens comparativas. Para Rendeiro as economias de escala não são estatisticamente significativas ao passo que para Courakis e Moura Roque elas têm um efeito negativo sobre as vantagens comparativas⁽¹⁾. No entanto em Courakis e Moura Roque as economias de escala são medidas pelo índice de concentração industrial e esta variável, ainda que aproximada de forma diferente, não é es-

(1) Utilizando uma relação logarítmica Courakis e Moura Roque (1984, Conferência da APEC) concluíram o contrário. Ver ponto 9.3

taticamente significativa em Rendeiro. A variável SL, intensidade em capital humano, em Rendeiro é definida de forma semelhante à variável I, intensidade tecnológica em Courakis e Moura Roque . No entanto SL tem um efeito negativo no índice de VCR, embora não significativo para um nível de significância de 5%, enquanto I tem um efeito positivo e altamente significativo sobre as exportações líquidas.

Para além da questão do domínio dos dois modelos ser diferente duas outras questões importantes se levantam na explicação destas conclusões contraditórias : (i) a utilização de variáveis endógenas diferentes para expressar os factores de competitividade ou vantagens de custo em autarcia. Como vimos anteriormente é preferível utilizar a variável exportações líquidas em vez de índice de VCR; (ii) a utilização de variáveis proxy diferentes para medir uma determinada variável ou de proxies iguais para medir variáveis diferentes. Nesta matéria ainda que haja consenso em relação a algumas proxies - caso das despesas em I&D no total do valor acrescentado ou da percentagem de cientistas e engenheiros no total do emprego para medir a influência tecnológica - levantam-se os problemas inerentes à insuficiência de dados estatísticos e diferente tratamento estatístico de país para país. Assim, temos de falar mais em significância estatística de uma determinada proxy e não tanto de significância estatística da variável que é suposta representar.

Esta questão pode ser melhor compreendida à luz de um trabalho recente de Courakis e Moura Roque (1) em que fizeram a distinção entre a variável "propensão a inovar" e a variável "propensão a adaptar-se". Courakis e Moura Roque partiram da constatação do resultado paradoxal da variável que representava as influências tecnológicas/propensão a inovar, I, ter um coeficiente positivo e significativo para Portugal. Ou seja, seria de esperar que isso sucedesse para um país líder na inovação tecnológica, mas não para um país imitador ("follower") onde o sinal negativo ou nulo seria, teóricamente, o mais correcto. Por isso formulam a seguinte hipótese: "the technologically more advanced sectors of the Portuguese economy though low in ranking when compared to Portugal's main trading partners, are able to adapt, and/or have had more scope for so doing, than the even less technologically sophisticated remaining sectors" (p.2).

(1)A.Courakis and F.Moura Roque, "On the Informational Content of Technology' Variables in Explaining Trade Patterns", Conference on Trade Patterns and Policies in Southern Europe, Lisbon, 25-27 June, 1987 (mimeo).

O modelo utilizado para um país não-líder como Portugal foi:

$$(X - M)_{it} = a_0 + a_1 K_{it} + a_2 LU_{it} + a_3 LS_{it} + a_4 SE_{it} + a_5 FSI_{it} + a_6 FRD_{it} + a_7 LRD_{it} + a_8 LSI_{it} + u \quad (17)$$

em que FSI e FRD são as proxies utilizadas para medir a influência tecnológica no país imitador (Portugal) e LSI e LRD as proxies das variáveis tecnológicas num país líder com os Estados Unidos. Estas quatro proxies foram definidas da seguinte maneira: FSI é uma média de oito anos do rácio entre o trabalho qualificado e o emprego total (é a proxy I utilizada pelos mesmos autores em 1984) FRD é o rácio entre as despesas em I&D (ou R&D) e o valor do output em cada indústria; LSI é a percentagem de cientistas e engenheiros no total de emprego nos Estados Unidos em cada indústria e LRD é o rácio entre as despesas em I&D e o valor do output em cada indústria nos Estados Unidos.

De acordo com a hipótese formulada espera-se que a_7 e a_8 sejam negativos e que A_5 e A_6 sejam positivos, o que de facto acontece (Quadro 1, P.8) comprovando a hipótese.

O que interessa aqui ressaltar é que embora os resultados das estimações não sejam diferentes dos apresentados em Courakis e Moura Roque (1984) - Portugal continua a ter vantagens comparativas em produtos de indústrias intensivas em trabalho não qualificado e/ou que apresentem valores elevados para as "proxies tecnológicas" e desvantagens comparativas nos produtos de indústrias intensivas em capital físico e/ou trabalho qualificado e/ou com elevados índices de concentração (economias de escala) - o enquadramento teórico é diferente devido à distinção entre propensão a inovar (país líder) e propensão a adaptar-se (país imitador, que introduz melhoramentos).

Em relação à especificação utilizada por Courakis e Moura Roque queremos adiantar duas notas: 1 - Segundo Hirsch e Bijaoui (1) a variável "intensidade em R&D", que definem como a percentagem dos trabalhadores ocupados em actividades de I&D no total do emprego, deve ser uma variável desfasada de quatro anos, porque "... some time must elapse before an investment in an R&D project yields tangible results in the form of new products or new processes" 2 - Segundo Forstner (1984, p.10) qualquer análise dinâmica baseada na teoria do ciclo do produto deve incluir as seguintes variáveis neotecnológicas: idade

(1) S.Hirsch and I.Bijaoui, "I&D Intensity and Export Performance: A Micro View" Weltwirtschaftliches Archiv, vol.121, 1985, pp.238-251.

tecnológica do produto - definida como a diferença da data do início do comércio do produto em relação a um determinado ano - a diferenciação de produtos - definido como o coeficiente de variação dos valores unitários de exportação para vários países - e a intensidade em capital humano, definida pelo rácio H/L.

Em relação às variáveis explicativas há ainda que realçar: 1 - a necessidade de introdução de uma variável que reflecta a taxa de protecção efectiva em cada indústria; 2 - a necessidade de introdução de uma variável que reflecta a distorção no mercado de trabalho pela política governamental; 3 - como refere Deardorff (1984, p.486) muitos dos estudos seguem o método de Harkness (1) de utilizar em vez dos rácios dos factores os coeficientes de distribuição (ver secção 2 do capítulo 2) como variáveis independentes; 4 - Hamilton e Svensson (2) consideram que na explicação das exportações líquidas se devia considerar o coeficiente técnico total (directo mais o indirecto via inputs intermédios) que se obtém a partir da matriz inversa de Leontief e não o coeficiente técnico directo (Ver ponto 9.2.3).

9.2.3 - Intensidade factorial directa versus intensidade factorial total

Quando a produção de uma indústria é utilizada como consumo intermédio de outra indústria é necessário fazer uma distinção entre coeficientes técnicos directos e coeficientes técnicos totais (directos mais indirectos), ou seja é necessário calcular não só a quantidade de capital, trabalho (dividido nos seus vários níveis de qualificação) e I&D, por unidade do produto j (coeficiente técnico directo), mas também a quantidade daqueles factores contidos nos consumos intermédios utilizados para produzir uma unidade do produto j .

Se, como Hamilton e Svensson (2), designarmos por a a matriz $n \times n$

(1) J. Harkness, "Factor Abundance and Comparative Advantage", American Economic Review, vol.68, 1978, pp.784-800

(2) C. Hamilton and L. Svensson, "Should Direct or Total Factor Intensities be Used in Tests of the Factor Proportions Hypothesis?", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.119, 1983, pp.454-463.

dos coeficientes técnicos directos e por A a matriz nxn dos consumos intermédios então a matriz dos coeficientes técnicos totais é-nos dada por $b(w) = a(w) (I - A)^{-1}$, sendo $(I - A)^{-1}$ a matriz inversa de Leontief (cf., Hamilton e Svensson , p.457).

Para Hamilton e Svensson (pp.456-457) a diferença na produção de dois países depende somente das diferenças nas dotações de factores e dos coeficientes técnicos directos (1) ao passo que a diferença no comércio depende da diferença na dotação de factores e dos coeficientes técnicos totais.

A mesma posição é partilhada por Deardorff (2) que considera "that gross factor intensities are the appropriate determinant of trade, since it is these that determine autarky prices". (p.480).

9.3 - A relação funcional entre as variáveis

Hulsman e Koekkoek (1980) utilizaram uma relação semi-logaritmica tanto na análise neofactorial como na análise neotecnológica. A especificação é a seguinte:

$$\ln VCR_{ij} = f_j \left[(K/L)_i, (H/L)_i \right] \quad (18)$$

$$\ln VCR_{ij} = f_j \left[(K/L)_i, (H/L)_i, RM_i \right] \quad (19)$$

$$\ln VCR_{ij} = f_j (R\&D_i, SE_i) \quad (20)$$

em que as duas primeiras equações dizem respeito à análise neofactorial e a última à análise neotecnológica. A variável RM_i representa a intensidade em matérias primas na indústria i e as outras variáveis têm o significado já conhecido.

Courakis e Moura Roque (1984, Conferência da APEC) utilizaram a seguinte relação logaritmica:

$$\ln (X - M)_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln K_{it} + \sum_n \alpha_{2n} \ln L_{nit} + \alpha_3 \ln H_{it} + \alpha_4 NR_{it} + \alpha_5 I_{it} + \alpha_6 SE_{it} \quad (21)$$

Fazendo $\ln (X - M)_{it} \approx (X - M)_{it} \cdot (X + M)_{it}^{-1}$
 $\equiv (X - M)_{it} \cdot (VT_{it})^{-1}$, chegaram a

(1)O que está de acordo com o modelo adoptado no capítulo 2 em que $Q = A^{-1} E$
 (2) A.Deardorff, "Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows ", in R. Jones and P.Kenen (eds.) Handbook of International Economics, North-Holland 1984, vol.1, pp.467-517

$$\begin{aligned}
 (X - M)_{it} = & \alpha_1 \left[VT_{it} (\ln K_{it}) \right] + \sum_n \alpha_{2n} \left[VT_{it} (\ln L_{nit}) \right] + \alpha_3 \left[VT_{it} (\ln H_{it}) \right] \\
 & + \alpha_4 \left[VT_{it} (NR_{it}) \right] + \alpha_5 \left[VT_{it} (I_{it}) \right] + \alpha_6 \left[VT_{it} (SE_{it}) \right] \\
 & + \alpha_0 VT_{it}
 \end{aligned}
 \tag{22}$$

O resultado da estimação da melhor equação permitiu concluir que Portugal tinha vantagens comparativas nas indústrias intensivas em trabalho **não** qualificado e desvantagens comparativas nas indústrias intensivas em capital físico e trabalho qualificado; que as indústrias intensivas em recursos naturais afectam positivamente as exportações líquidas e que a variável propensão a inovar tem um coeficiente positivo embora só seja significativo para um nível de significância de 10%; que o coeficiente da variável para as economias de escala (índice de concentração) é positivo e significativo; que o coeficiente da variável capital humano é negativo e significativo para um nível de 1%.

Em relação às conclusões tiradas da estimação da melhor equação sem relação logarítmica em Courakis e Moura Roque (1984) há a assinalar: 1 - o capital humano passou a desempenhar um papel na explicação das vantagens comparativas; 2 - o papel desempenhado pelas economias de escala/índice de concentração industrial inverteu-se, passando de positivo a negativo; 3 - o papel positivo desempenhado pelas influências tecnológicas/propensão a inovar tornou-se menos significativo; 4 - a bondade do ajustamento melhorou (R^2 mais elevado) e a significância estatística global das variáveis aumentou também (F mais elevado).

Perante estes resultados levantam-se as seguintes questões: qual a melhor especificação? Qual a melhor relação funcional entre as variáveis? Interessa atender a t - rácios elevados ou a valores elevados para o coeficiente de determinação R^2 e para a estatística F ?

Tudo depende da teoria do comércio internacional - é necessário que as variáveis definidas ou as proxies utilizadas tenham um enquadramento teórico rigoroso e sejam economicamente significativas - e dos objectivos da estimação do modelo: como a análise é do tipo estrutural é imprescindível, para se extraírem conclusões rigorosas, ter uma boa qualidade do ajustamento não só a nível global (R^2 elevado) como a nível específico de contribuição de cada variável explicativa (t - rácios elevados).

10 - Especificação de modelos de alteração do padrão de comércio em Portugal

Modelo I:

Seguindo o método de Forstner, 1984, (ver ponto 7.2.2) dividimos os produtos industriais (3 dígitos da C.T.C.I.) em três grupos:

- 1 - grupo A: indústrias em que a vantagem comparativa está positivamente correlacionada com o valor acrescentado per capita em cada indústria, que reflecte o seu nível de desenvolvimento industrial. São indústrias típicas dos países desenvolvidos;
- 2 - grupo B: indústrias cuja vantagem comparativa é neutral relativamente ao nível de industrialização: o coeficiente de correlação não é significativamente diferente de zero. São indústrias que têm uma posição intermédia em relação às indústrias dos países desenvolvidos e às dos países em desenvolvimento;
- 3 - 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 desenvolvimento.

Para o cálculo do coeficiente de correlação escolhemos dois períodos de cinco anos cada: um anterior ao 25 de Abril, 1969-1973, e outro posterior ao 25 de Abril englobando os últimos cinco anos, 1982-1986.

Para representar a vantagem comparativa Forstner utilizou o índice de vantagens comparativas reveladas de Balassa. Nós, de acordo com a análise feita no ponto 9.1, vamos utilizar o índice de Bowen $I_{ik}^T = \frac{T_{ik}}{C_{ik}}$ em que T_{ik} são as

exportações líquidas da indústria k no ano i e C_{ik} o consumo dos produtos da indústria k no ano i. Por outro lado $C_{ik} = Q_{ik} - T_{ik}$ em que Q_{ik} é a produção do bem k no ano i. A dificuldade está na compatibilização dos dados das Estatísticas Industriais com os dados das Estatísticas do Comércio Externo. A correspondência entre os dados da produção e do comércio externo que existe foi a publicada pelo Grupo de Estudos Básicos de Economia Industrial - GEBEI (1).

O processo dinâmico de alteração das vantagens comparativas consiste na passagem das indústrias de um grupo para outro. Consideramos 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. De acordo com a teo-

(1) GEBEI, Sistema de Matrizes Multisectoriais para o Continente Português, vol.III, 1970, pp.255

ria do ciclo do produto consideramos que esta passagem ocorre quando o produto passa da fase da maturidade para a primeira fase de standardização;
(ii) a passagem das indústrias do grupo B para o grupo C traduzida pela alteração do coeficiente de zero para um valor negativo. De acordo com a teoria do ciclo do produto estamos na última fase de standardização.

Quais as variáveis explicativas destas alterações? Forstner considerou que qualquer análise dinâmica de alteração do padrão de comércio baseada na teoria do ciclo do produto deve considerar, pelo menos, as seguintes variáveis: idade tecnológica do produto (IP), intensidade em capital humano (H/L) e diferenciação dos produtos (DP).

Temos duas regressões conforme as alterações de sinal. A variável dependente é uma variável dummy que 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 C na segunda regressão) e o valor zero no caso contrário.

Forstner considerou que teoricamente é de esperar na primeira regressão (alteração de A para B) um sinal positivo e significativo para a variável IP, reflectindo a importância das novas tecnologias na aquisição de vantagens comparativas temporárias nas primeiras fases da vida do produto. Na segunda regressão seria de esperar um sinal negativo e significativo para a variável H/L: as indústrias menos intensivas em capital humano deslocam-se para países menos desenvolvidos.

Forstner definiu as variáveis do seguinte modo:

IP = diferença para 1963 (primeiro ano considerado na sua análise "cross-country") do ano de lançamento do produto;

$$H_i = \frac{\bar{w}_i - \tilde{w}}{0,1} \cdot L_i, \text{ ou seja, a medida de estoque de Branson e Monoyios, 1977,}$$

(ver ponto 9.2.1);

$$DP = \frac{\sigma_x}{\bar{x}}, \text{ em que } \sigma_x \text{ é o desvio padrão dos valores unitários de exportação para}$$

diferentes países e \bar{x} é o valor unitário médio de exportação.

Para o nosso modelo a primeira dificuldade está em definir a variável IP. Uma solução é a do inquérito às empresas mais antigas do sector.

Quanto à variável H/L consideramos duas hipóteses: (i) a medida de estoque de Branson e Monoyios ou seja $\frac{\bar{w}_i - \tilde{w}}{0,1}$. A questão a aprofundar é saber

qual a taxa de desconto a utilizar, pois, Branson e Monoyios não explicam porque utilizam a taxa de 10%. (ii) a medida de fluxo de Balassa (1978), ou seja,

o salário médio na indústria, \bar{W}_i .

Quanto à variável DP consideramos as exportações para os países da CEE por absorverem a maior parte das nossas exportações.

O modelo seria então:

$$Y_i = b_0 + b_1 IP_i + b_2 (H/L)_i + b_3 DP_i + U_i \quad (1)$$

em que Y é uma variável dummy e i designa a indústria que mudou de grupo.

Uma especificação mais completa e que melhorará a bondade do ajustamento poderá incluir a variável intensidade em capital físico (K/L) e dividir o estoque de capital humano em dois, conforme Stern e Maskus, 1981, (Ver ponto 9.2.1, equação 9). Assim tínhamos:

$$Y_i = b_0 + b_1 IP_i + b_2 (H/L)_{1i} + b_3 (H/L)_{2i} + b_4 DP_i + b_5 (K/L)_i + U_i \quad (2)$$

em que $(H/L)_1$ compreenderia os profissionais semi-qualificados, os profissionais não qualificados, e os praticantes e aprendizes (Classes 6,7 e 8 do Inquérito aos Níveis de Qualificação do Ministério do Trabalho) e $(H/L)_2$ compreenderia os quadros superiores, os quadros médios, os encarregados e chefes de equipa, os profissionais altamente qualificados e os profissionais qualificados (classes 1 a 5).

A análise deste primeiro modelo nas suas duas variantes deve ser completada com a resposta à seguinte questão: quando uma indústria passa do grupo A para o grupo B ou do grupo B para o grupo C isso é favorável ou desfavorável do ponto de vista da especialização do país?

A resposta depende da posição em que nos colocamos na análise das estruturas industriais: ou defendemos uma estratégia de especialização industrial passiva de adaptação à teoria das vantagens comparativas (dotação de factores) ou adaptamos uma estratégia voluntarista, intervencionista, de preferência por uma determinada estrutura industrial - embora tendo em conta as limitações impostas pela dotação de factores do país, pela actual especialização internacional, pela restrição da Balança de Pagamentos em geral e da Balança de Pagamentos Tecnológicos em particular.

A estratégia de especialização activa, na linha de Lafay, é defendida por Rodrigues, Ribeiro e Fernandes (1) e por Constâncio, Pimpão e Carvalho (2).

(1) E. Rodrigues, J. Ribeiro, e L. Fernandes, A Especialização de Portugal em Questão, Banco de Fomento Nacional, 1983, pp.623.

(2) M. Constâncio, A. Pimpão e R. Carvalho, Uma Estratégia para a Industrialização Portuguesa, Instituto de Estudos para o Desenvolvimento, 1984, pp.168.

Rendeiro (1) considera, também, que é necessário "assistir" o funcionamento do mercado, estimular o desenvolvimento acelerado do núcleo de empresas saudáveis utilizadoras de capital humano (Pólos de Competitividade), numa estratégia industrial agressiva (p.216).

Assim, em resposta à questão, a estratégia passiva aceitará as alterações como benéficas pois correspondem à optimização dos recursos a nível internacional. A estratégia activa analisará a alteração nas vantagens comparativas à luz dos objectivos de desenvolvimento que pretende alcançar.

Quanto a nós a análise das vantagens comparativas e das determinantes da sua alteração deve servir de suporte à definição da política industrial e enquadrada numa estratégia de desenvolvimento económico e social. As questões que se levantam são as seguintes: (i) até que ponto estão as empresas dispostas a assumir os objectivos de uma estratégia voluntarista; (ii) que mecanismos deve utilizar o Estado para influenciar as empresas no sentido de uma estrutura industrial preferida; (iii) qual a capacidade e disponibilidade das empresas para aumentarem as despesas com as actividades de investigação e desenvolvimento .

No prefácio ao livro de Maria Constâncio et.al., João Cravinho considera que a estratégia industrial deve basear-se "no único factor que poderá garantir o futuro do país, o trabalho inteligente e qualificado" e que o problema central da industrialização portuguesa "é o do déficite de iniciativa empresarial" (p.11) (2).

Modelo II

O método que vamos utilizar é semelhante ao utilizado por Stern e Maskus (3) que analisaram as determinantes da estrutura do comércio dos Estados Unidos durante o período 1958-76 testando depois a mudança ou não dos coeficientes de regressão entre 1958 e 1976. No entanto eles inferem erradamente

(1) J.Rendeiro, Estratégia Industrial na Integração Europeia, Banco de Fomento Nacional, 1984, pp.235.

(2) Assim uma forma de ter uma melhor especificação dos modelos de vantagens comparativas é incluir a variável explicativa "deficite de iniciativa empresarial" que poderia ser aproximada pelo "saldo fisiológico" das empresas em cada sector (número de empresas criadas - o número de empresas fechadas e em situação difícil) ou ainda pela percentagem das empresas criadas no sector que utilizam as últimas inovações tecnológicas.

(3) R.Stern and K.Maskus, "Determinants of the Structure of U.S.Foreign Trade, 1958-76", Journal of International Economics, vol.11, 1981, pp.207-224.

(ver ponto 8.2.1) a alteração da abundância relativa de factores a partir da alteração dos coeficientes (em sinal e valor absoluto).

Para ultrapassar a incorrecção de Stern e Maskus nós vamos considerar: (i) qua a alteração dos coeficientes de regressão pode indiciar alteração na abundância relativa de factores; (ii) que esse indício deve ser confirmado através da análise do conteúdo de factores do comércio e compará-lo com o conteúdo de factores do consumo ou da produção, conforme o método de Leamer (Ver ponto 8.1) para inferir a abundância de factores do país.

Quanto à base teórica do modelo seguimos a corrente neofactorial e a especificação é a indicada pela equação (8) do capítulo 9.

T_i (ou I_i^T) = $b_0 + b_1 (K/L)_i + b_2 L_{1i} + \dots + b_k L_{ni} + U_i$ (3)
sendo nos níveis de qualificação do trabalho.

Quando ao domínio do modelo: como se trata de uma análise "cross-commodity" podemos fazer regressões para vários anos espaçados no tempo - por exemplo 1969, 1978 e 1986 - ou seguir o método de Courakis e Moura Roque e estimar um modelo misto mantendo os mesmos períodos do modelo I, 1969-1973 e 1982-1986.

O passo seguinte é analisar se houve ou não permanência dos coeficientes de regressão e em que sentido evoluiu cada um.

O último passo consiste em calcular o conteúdo em trabalho do comércio para os n níveis de qualificação considerados e confrontá-los com o mesmo conteúdo para a produção ou para o consumo de molde a inferir a abundância relativa de factores do país.

Vellas (1) desenvolve uma metodologia que permite o cálculo do conteúdo directo e indirecto do trabalho (nos vários níveis de qualificação) contido nas exportações e nas produções substitutivas de importações (cálculo do equivalente-trabalho do comércio externo) a partir da matriz inversa de Leontief e dos coeficientes directos de trabalho (Ver ponto 9.2.3)

Esta via de análise dinâmica das vantagens comparativas proposto por Vellas foi já aplicada a Portugal por Freire de Sousa (2) para seis níveis de qualificação considerando não só o comércio global como a análise das relações bilaterais. Pensamos que é neste sentido que a análise neofactorial se deve aprofundar tendo em vista uma maior desagregação dos níveis de qualificação e

(1)F.Vellas, Echange International et Qualification du Travail, Economica, 1981, pp.261.

(2)R.Freire de Sousa, "Qualificação do Trabalho e Estrutura do Comércio Externo Português", Comunicação à 2ª conferência Nacional de Economistas, 1984, (mimeo).

e considerando o comércio com três grandes grupos de países - com países mais desenvolvidos, com países com o mesmo nível de desenvolvimento e com países menos desenvolvidos - além da análise bilateral em relação a certos países, como por exemplo os países da CEE e particularmente a Espanha.

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE TRABALHO

Na primeira parte, dedicada à Análise Tradicional do Comércio Internacional, destacamos:

1 - A diferença entre os modelos de Ricardo e de Heckscher-Ohlin, por um lado, e entre o modelo de Heckscher-Ohlin e o modelo dos factores específicos, por outro.

Assim, no modelo Ricardiano o comércio tem origem na diferença das funções de produção para o mesmo bem nos diferentes países ao passo que no modelo de Heckscher-Ohlin é a diferença nas dotações relativas de factores dos países que explica o comércio.

O modelo de Heckscher-Ohlin é um modelo de equilíbrio geral de longo prazo ao passo que o modelo dos factores específicos é um modelo de equilíbrio geral de curto prazo que considera a imobilidade interna temporária de determinados factores produtivos, específicos às indústrias.

Por isso a validade dos teoremas de igualização dos preços dos factores, de Stolper-Samuelson e de Rybczynski sofre algumas limitações no quadro do modelo de factores específicos.

Quanto ao teorema de igualização dos preços dos factores, embora o comércio leve a uma redução nas diferenças dos preços dos factores entre os países não se verifica a igualização como no modelo de Heckscher-Ohlin : no modelo de factores específicos os preços dos factores não são independentes da dotação relativa de factores.

O teorema de Stolper-Samuelson estabelece que, para dotações constantes dos factores, o aumento do preço de um bem leva ao aumento da remuneração real do factor utilizado intensivamente na sua produção e a uma diminuição da remuneração real do (s) outro(s) factor (es). O teorema é uma consequência do efeito de magnificação de Jones: a alteração dos preços dos bens leva a uma alteração mais do que proporcional dos preços dos factores de molde que, pelo menos, a remuneração real de um factor sobe em termos dos preços de todos os bens e a remuneração real de, pelo menos, um factor diminui em termos dos preços de todos os bens.

No modelo de Heckscher-Ohlin verifica-se o efeito de magnificação de Jones e o teorema de Stolper-Samuelson e ambos são independentes da elasticidade de substituição entre os factores. No modelo de factores específicos a alteração dos preços dos bens altera a remuneração real dos factores específicos segundo o efeito de magnificação de Jones. No entanto, e ao contrário do

que sucede no modelo de Heckscher-Ohlin, este efeito não depende só das diferenças nas intensidades factoriais das indústrias: ele depende, também, da elasticidade de substituição dos factores. Por outro lado, não podemos afirmar que se verifica o teorema de Stolper-Samuelson porque na mesma indústria pode haver aumento da remuneração real dos dois factores que ela utiliza (o específico e o móvel), tudo dependendo dos bens consumidos pelo factor móvel, o trabalho - resolução do problema conhecido como a "ambiguidade neoclássica". Só os factores específicos (que são de indústrias diferentes) são naturalmente inimigos (as suas remunerações reais evoluem em sentidos opostos), pelo que no âmbito deste modelo é compreensível a união temporária dos detentores de capital e de trabalho numa indústria específica relativamente às medidas de política comercial.

Quanto ao efeito de magnificação de Jones - a alteração da oferta de factores leva a uma alteração mais que proporcional da oferta dos produtos de molde que, pelo menos, a produção de um bem aumenta e a de outro diminui mais que proporcionalmente - que se verifica no modelo de Heckscher-Ohlin, temos de distinguir entre a oferta dos factores específicos e a oferta do factor móvel. Assim, para o factor móvel (geralmente considera-se o trabalho) o aumento da sua oferta aumenta sempre a produção nos dois sectores, considerando que os preços dos bens se mantêm constantes. Saber qual a indústria que aumenta mais a produção depende das intensidades factoriais e da elasticidade da procura de trabalho em relação ao seu produto marginal (e esta por sua vez depende da elasticidade de substituição entre os factores). Relativamente ao factor móvel não existe, pois, efeito de magnificação. Quanto aos factores específicos o aumento na sua oferta aumenta a produção do bem da indústria que o utiliza e diminui a produção do bem da outra indústria (que utiliza o outro factor específico) embora menos que proporcionalmente: não há efeito de magnificação.

Quanto ao teorema de Rybczynski (que é uma aplicação do efeito de magnificação) - que nos diz que para preços constantes dos bens o aumento na dotação de um factor leva ao aumento da produção do bem que o utiliza intensivamente e à diminuição da produção do (s) outro (s) bem (s) - ele não se aplica ao factor móvel e em relação aos factores específicos ele só se aplica se considerarmos variações absolutas, conforme versão do próprio Rybczynski, e não variações proporcionais (elasticidades), conforme é geralmente apresentado.

2 - A importância da relação de dualidade entre os teoremas de Stolper-Samuelson e Rybczynski: se se quizer estudar o efeito da imposição de um direito aduaneiro sobre a repartição funcional do rendimento, por exemplo, tanto podemos formular o problema em termos de teorema de Stolper-Samuelson (problema primal) como em termos do teorema de Rybczynski (problema dual), conforme os dados disponíveis e a facilidade de estimação econométrica.

3 - A importância da técnica da dualidade na análise dos teoremas relacionados com preços - teoremas de igualização dos preços dos factores e de Stolper-Samuelson. Como referimos no Anexo I esta técnica traz múltiplas vantagens para os estudos econométricos de que é exemplo a utilização crescente da função de custo Translog.

4 - A generalização do teorema de Heckscher-Ohlin nas suas duas versões: a versão "commodity" (um país exporta os bens que utilizam intensivamente os factores relativamente abundantes e importa os bens que utilizam intensivamente os factores relativamente escassos nesse país) e a versão "conteúdo de factores" (um país exporta os serviços dos seus factores relativamente abundantes e importa os relativamente escassos)

A primeira generalização da versão "commodity" foi feita por Jones (1956) para n bens 2 factores e 2 países e é conhecida pela versão em cadeia: a ordenação dos bens segundo os rácios capital-trabalho duplicaria a ordenação segundo os preços relativos autárquicos (vantagem comparativa) de molde que as exportações do país abundante em capital seriam todas capital-intensivas relativamente a todas as suas importações. As condições da procura determinariam o ponto onde a cadeia era cortada: de um lado ficavam as exportações e do outro as importações de cada país.

Bhagwati (1972) demonstrou que a versão em cadeia não era válida para a hipótese de igualização dos preços dos factores e Deardorff (1979) demonstrou geometricamente a sua validade para a hipótese de não igualização dos preços dos factores.

A generalização da versão em cadeia para n países, feita por Baldwin (1979) e Deardorff (1979) só é válida sob a hipótese de não igualização dos preços dos factores e numa perspectiva bilateral: fora deste quadro o país pode importar tanto produtos mais capital-intensivos (oriundos de países mais abundantes em capital) como produtos mais trabalho-intensivos (oriundos de países mais abundantes em trabalho).

Em 1982, Deardorff fez a generalização da versão "commodity", para qualquer número de bens, factores e países com e sem igualização dos preços dos factores, com base na Lei da Vantagem Comparativa em termos de correlação entre diferença de preços autárquicos e exportações líquidas. Utilizando o con-

ceito de covariância entre três variáveis (exportações líquidas, intensidade factorial e abundância de factores) provou que em média os países tendem a exportar os bens que utilizam intensivamente os seus factores relativamente abundantes: O teorema, na sua versão "commodity" só era generalizável numa versão fraca.

Como Vanek (1968) aponta, o grande problema da generalização do teorema está na dificuldade em definir a intensidade factorial relativa quando se considera mais de dois factores. A solução dada por Vanek e Melvin (1968) pensa o comércio em termos de troca de capacidade produtiva: os bens são o envelope dos factores e a análise é conduzida em termos de conteúdo de factores do comércio e não de estrutura do comércio dos bens (ainda que esta sirva de envólucro). Assim, a partir da igualdade fundamental de Vanek entre exportações líquidas de factores e excesso de oferta de factores ($AT = E - s E_w$) prova-se para o caso de n bens, n factores e 2 países: (o país e o resto do mundo) que um país é exportador líquido dos serviços dos seus factores relativamente abundantes e um importador líquido dos serviços dos seus factores relativamente escassos. Esta versão do teorema não permite afirmar que os produtos exportados por um país abundante em trabalho são todos trabalho-intensivos: só em termos agregados e não individuais podemos fazer tal afirmação.

Prova-se, também, que ordenar o vector AT ou $E - s E_w$ por ordem decrescente de grandeza (os sinais positivos correspondem a exportações líquidas dos factores e os negativos a importações líquidas) é o mesmo que ordenar E/E_w por ordem decrescente, de forma que aos sinais positivos do vector AT ($A_i T > 0$, com $i = 1, \dots, m$) correspondem $\frac{E_i}{E_w} > s$ (1) e aos sinais negativos de AT ($A_j T < 0$,

com $j = m+1, \dots, n$) correspondem $\frac{E_j}{E_w} < s$ ($\frac{E_j}{E_w} < s$). Como s é uma média ponderada

da abundância relativa de todos os factores e é igual ao peso que o produto nacional do país tem no produto mundial ($s = Y/Y_w$) o critério de abundância factorial associado ao modelo de Vanek estabelece que se $\frac{E_i}{E_w} > s$ então o país

é relativamente abundante no factor i . Como se demonstra na III Parte, este critério tem subjacente a hipótese de comércio equilibrado ou de desequilíbrio suficientemente pequeno.

Melvin demonstrou a versão "conteúdo de factores" para um modelo com 2 factores e 3 bens. Como é sempre possível calcular AT o modelo é generalizável

(1) $\frac{E_i}{E_w} > s$

para qualquer número de bens e factores. Bertrand (1972) generalizou o modelo de Vanek para a hipótese de não igualização dos preços dos factores utilizando a definição económica de abundância factorial e Brecher e Choudri (1982) fizeram o mesmo, geometricamente, utilizando a definição física. Moriba (1974) fez a generalização para n países sob hipótese de igualização dos preços dos factores. Leamer (1980,1984) e Leamer e Bowen (1981) têm aplicado o modelo de Vanek no sentido da resolução do paradoxo de Leontief - definição de novos critérios de abundância factorial - e de crítica aos estudos econométricos que inferem a abundância factorial a partir dos sinais dos coeficientes de regressão.

Na segunda parte, dedicada ao paradoxo de Leontief e às Teorias Alternativas à Teoria de Heckscher-Ohlin-Samuelson, destacamos:

1 - As várias explicações dadas ao paradoxo de Leontief (os Estados Unidos considerado um país abundante em capital tinham as suas exportações trabalho-intensivas relativamente às suas importações) e que foram em síntese: (i) a dada pelo próprio Leontief e segundo a qual a eficiência dos trabalhadores americanos era tripla da dos estrangeiros; (ii) a considerada por Baldwin (1971) e que justifica o paradoxo pela inclusão das indústrias de recursos naturais, capital-intensivos nos Estados Unidos; (iii) a dada por Jones (1956) e que põe em causa a hipótese de mapa de indiferença homotético; (iv) a dada por Minhas (1962) que explica o paradoxo pelo fenómeno da reversibilidade das intensidades factoriais que a função de produção CES possibilita (para determinados preços relativos dos factores um bem é capital-intensivo e para outros preços é trabalho-intensivo); (v) a dada por Leamer (1980) que atribui o paradoxo ao próprio critério de Leontief (o critério só se aplicava se os Estados Unidos fossem exportadores líquidos de um dos factores e importadores líquidos do outro factor o que não era o caso, pois eram exportadores líquidos de ambos os factores). O critério desenvolvido por Leamer compara a intensidade factorial das exportações líquidas com a do consumo e o paradoxo é eliminado. No entanto Brecher e Choudri (1982) demonstraram que o critério de Leamer, baseado no modelo de Vanek, implicava que o consumo por trabalhador fosse menor nos Estados Unidos do que no resto do mundo, o que não era o caso. Invalidavam assim a conclusão de Leamer e o paradoxo continuava; (vi) a dada por Tatemoto e Ichimura (1959). Seguindo uma sugestão de Leontief de análise bilateral, os autores chegaram à conclusão que a intensidade capitalística das exportações do Japão para os Estados Unidos era muito superior à encontrada para o total das suas exportações. Assim o teste do teorema de Heckscher-Ohlin devia ser feito bilateralmente considerando que o Japão ocupava um lugar intermédio de desen-

volvimento: tinha vantagens comparativas na exportação de produtos trabalho-intensivos para os países desenvolvidos e tinha vantagens comparativas na exportação de produtos capital-intensivos para os países subdesenvolvidos.

2 - A maioria dos estudos concluem que o paradoxo de Leontief não é um caso particular dos Estados Unidos mas um lugar-comum.

3 - Em reacção ao paradoxo de Leontief e às limitações do modelo de Heckscher-Ohlin surgiram duas teorias. A teoria neofactorial defende a Lei da proporção e da dotação de factores, mas considera um terceiro factor produtivo: o Capital Humano. Assim a hipótese de homogeneidade dos factores é posta em causa ao admitir-se a não homogeneidade do factor trabalho. Esta não-homogeneidade pode ser expressa de duas formas: uma, seguida por Branson e Monoyios (1977) e por Stern e Maskus (1981) considera além do trabalho o estoque de Capital Humano, definido como diferença actualizada entre o salário médio em cada indústria e o salário médio do trabalhador não-qualificado.; a outra, seguida por Waehrer (1968) divide o trabalho em trabalho não-qualificado e trabalho qualificado. Leontief (1956) e Baldwin (1979) consideraram ainda várias categorias de trabalho qualificado: o trabalho qualificado também não é homogéneo.

Outra questão é saber se o Capital Físico e o Capital Humano devem ser agregados ou não. Balassa (1978) considera o rácio capital-trabalho global, mas a maioria dos autores nos estudos econométricos apresenta duas variáveis independentes.

A teoria neotecnológica põe em causa a teoria de Heckscher-Ohlin. As vantagens comparativas são essencialmente determinadas pela inovação materializada em novos produtos com elevada elasticidade-rendimento da procura (teoria do hiato tecnológico e do ciclo do produto), pelas economias de escala e pela diferenciação de produtos e não pelos custos relativos autárquicos ligados à abundância relativa de factores. Uma distinção importante é feita entre bens Ricardianos (intensivos na utilização dos recursos naturais), Bens Heckscher-Ohlin (bens que utilizam uma tecnologia estandardizada) e Bens Ciclo do Produto (bens que utilizam uma tecnologia moderna, ligada às actividades de I&D e requerendo pessoal altamente qualificado, não disponível em todos os países). As vantagens comparativas nos bens Ricardianos são determinandas pela dotação natural dos países em recursos naturais. As vantagens comparativas dos bens Heckscher-Ohlin residem na diferente dotação relativa de factores dos países. As vantagens comparativas nos bens Ciclo do produto residem nos esforços de inovação me-

dados pelas despesas em Investigação e Desenvolvimento ou pela proporção de cientistas e engenheiros no total do emprego de uma indústria. Na fase final do ciclo de vida do produto estes seriam produzidos de forma estandardizada, ou seja, seriam bens Heckscher-Ohlin. Hirsch (1975) fez ainda uma distinção entre bens Ciclo do Produto maduros (estandardizados) intensivos em capital e bens Ciclo do produto maduros (estandardizados) intensivos em trabalho. Estes últimos podiam ser produzidos nos países em vias de desenvolvimento.

Outra teoria alternativa à teoria de Heckscher-Ohlin é a que defende a adaptação da estrutura produtiva à dinâmica da procura mundial e interna. Lafay preconiza a especialização em produtos de procura mundial progressiva e a importação de produtos regressivos. Esta estratégia é baseada na distinção entre competitividade global, relacionada com o nível dos preços e a política monetária, e competitividade estrutural, relacionada com a adaptação da estrutura produtiva à evolução da procura mundial. Uma estratégia de especialização activa deve desenvolver os segmentos produtivos ("creneaux") mais dinâmicos criando polos de competitividade na cadeia produtiva. O sector fundamental na estratégia de Lafay é o de bens de equipamento portador de normas de produção, que são directamente produtivos e permitem o avanço e difusão tecnológicos. Malaussena de Perno concorda com a estratégia de Lafay só que atribui o papel director à procura interna.

A especialização intrasectorial não pode ser explicada pela teoria de Heckscher-Ohlin pois o comércio de produtos da mesma indústria verifica-se entre países com dotações relativas de factores semelhantes. Inexplicável, à luz da teoria de Heckscher-Ohlin, seria o facto deste tipo de comércio de produtos semelhantes vir a ter um peso crescente mesmo entre países com níveis de desenvolvimento muito diferentes, conforme conclusão de Grubel e Lloyd (1975). Isso contrariava, também, a explicação dada por Balassa (1966) da especialização intra-produto ser uma característica dos países desenvolvidos, com dotações de factores semelhantes, em consequência da redução dos direitos alfandegários no quadro da União Aduaneira: a especialização intrasectorial seria um indicador do grau de liberdade do comércio.

Segundo Krugman (1979) o modelo de concorrência monopolística com economias de escala internas à empresa é o adequado para explicar a especialização intrasectorial.

Não há um único indicador de especialização intrasectorial ou intraproduto e a tendência é para os considerar complementares e não exclusivos.

4 - A análise dinâmica de Forstner da vantagem comparativa com base na teoria do ciclo do produto que vai servir de base a um dos modelos que apresentamos no Capítulo 10.

O método consiste em dividir as indústrias em três grupos de acordo com a correlação entre vantagem comparativa e valor acrescentado per capita em cada indústria e explicar as alterações de grupo, ao longo do tempo, com base nas variáveis idade do produto, intensidade em capital humano e diferenciação de produtos.

Nas outras análises dinâmicas destacamos um ponto comum: a aceitação do Teorema de Heckscher-Ohlin na explicação da vantagem comparativa de curto prazo e como base para a vantagem comparativa de longo prazo. Supera-se a teoria tradicional sem a negar. É a posição de Malaussena de Perno.

Como integrar as várias análises num único modelo dinâmico? Parece-nos necessária a formulação de um modelo completo com várias equações, cada uma reflectindo a contribuição de uma determinada análise teórica. A questão é evitar o ecletismo e dar coerência ao modelo.

Na terceira parte dedicada às Questões Metodológicas dos Testes Empíricos, salientamos:

1 - A preocupação de reportar cada teste à respectiva versão do modelo de Heckscher-Ohlin - versão "commodity" e versão conteúdo de factores - e diferenciar a explicação da estrutura do comércio a partir das intensidades factoriais dos produtos (regressão "cross-commodity") da explicação da estrutura do comércio a partir das dotações de factores dos países (regressão "cross-country").

2 - O objectivo de identificar nos estudos recentes cada modelo econométrico com a teoria neofactorial ou com a teoria neotecnológica e o ecletismo ou ausência de base teórica de muitos dos estudos. Dentro deste objectivo a nossa preocupação consistiu em escolher a melhor variável para exprimir as vantagens comparativas (variável explicada) e as variáveis explicativas teoricamente correctas, bem como os vários problemas econométricos que a estimação levanta.

3 - No capítulo 10 apresentámos dois tipos de modelos com algumas variantes que constituem a base para uma análise dinâmica da alteração do padrão de comércio em Portugal.

Recolher dados, estimar esses modelos, confrontar os resultados com os

obtidos por outros estudiosos da estrutura do nosso comércio - como Courakis, Moura Roque, Rendeiro, Freire de Sousa, grupo do GEBEI entre outros - é o nosso projecto. Esta dissertação é a base teórica mínima para esse segundo passo.

Recentemente tivemos acesso ao livro de Kirsty Hughes, Exports and Technology. Ele apresenta a especificação de uma equação de I&D e a sua explicação a partir de variáveis como: rácio de Exportações - Output, Índice de Concentração das Vendas, rácio Investimento - Estoque de Capital (média de 2 anos), Percentagem das vendas das firmas estrangeiras no total das vendas, Crescimento do PIB no período em análise. É uma boa pista para a especificação e estimação de uma equação semelhante para Portugal.

ANEXOS

Anexo I - Breves considerações sobre a teoria da dualidade

O teorema da dualidade de Shephard (1), ou de Samuelson- Shephard segundo Diewert (2), estabelece que se a função de produção, $f(x)$ com $x = (x_1, \dots, x_n)$ satisfaz as propriedades habituais de uma função de produção neoclássica ($f(x) \geq 0$ para todo o $x \geq 0$, é contínua e é côncava - o que se traduz por isoquantas convexas em relação à origem - e é homogénea de grau um) - e a função custo,

$C(W, Q) \equiv \min_x \{ Wx : f(x) \geq Q, x \geq 0 \}$, com $W = (W_1, \dots, W_n)$, satisfaz as seguintes propriedades:

- $C(W, Q)$ é definida para todo o $W \geq 0$ e $Q > 0$, e é contínua, não negativa e homogénea de grau um em W ;
 - $C(W, Q)$ é côncava em relação aos preços dos factores, W ;
 - $C(W, Q)$ é não decrescente em Q ,
- então as duas funções são duais, no sentido de que podem ser derivadas uma a partir da outra (3).

Devido à propriedade de homogeneidade linear, que possibilita rendimentos constantes à escala, a função de custo mínimo total, ou simplesmente função custo, pode assumir a seguinte forma:

$C(W, Q) = Q c(W)$ (4), com $c(W) = C(W, 1)$ gozando de todas as propriedades da função $C(W, Q)$.

À função $c(W)$ dá-se o nome de função de custo unitário - dá-nos o custo médio e marginal por unidade de produto. A função $C(W, Q)/Q$ depende somente dos preços dos factores e é independente do nível de produção.

Outro resultado é o lema de Shephard: a derivada parcial da função em ordem ao preço do factor i dá-nos a procura óptima do factor, ou seja $x_i(W, Q) = \frac{\partial C(W, Q)}{\partial W_i}$, o que pressupõe que a função custo é diferenciável. Em termos da função de custo unitário,

$a_i(W) = \frac{\partial c(W)}{\partial W_i}$ dá-nos a escolha óptima dos coeficien-

(1) R. Shephard, Cost and Production Functions, Princeton: Princeton University Press, 1953, e Theory of Cost and Production Functions, Princeton: Princeton University Press, 1970, pp.308.

(2) W. Diewert, "Applications of Duality Theory", in M.D. Intriligator and D.A. Kendrick (eds.), Frontiers of Quantitative Economics, vol.III, North-Holland, 1974, pp.106-171.

(3) Cf., H. Uzawa, "Duality Principles in the Theory of Cost and Production" International Economic Review, vol.5, 1964, pp.216-220

(4) $C(W, Q) \equiv \min_x \{ Wx : f(x) \geq Q, x \geq 0 \}$
 $\equiv \min_x \{ Q \frac{Wx}{Q} : f(\frac{x}{Q}) \geq 1, \frac{x}{Q} \geq 0 \}$, com $Q > 0$
 $\equiv Q \cdot \min_a \{ Wa : f(a) \geq 1, a \geq 0 \}$, com $a = \frac{x}{Q}$
 $\equiv Q \cdot C(W, 1)$
 $\equiv Q \cdot c(W)$

tes técnicos (1). As propriedades das funções de procura dos factores são determinadas pelas propriedades da função custo: $x_i(W, Q)$ é homogénea de grau zero em W e é não negativa (2).

Temos, portanto, duas vias para derivar as funções de procura de factores: ou através de um problema de minimização do custo sujeito à restrição da função de produção, utilizando a técnica de Lagrangeana para a sua resolução (a partir das condições de primeira ordem temos $\frac{f'_i}{f'_j} = \frac{W_i}{W_j}$; em presença de uma função de produção concreta obtemos as funções de procura de factores e depois, por substituição na função de custo total, a função de custo mínimo como função dos preços dos factores e do output), ou diferenciamos a função de custo e, devido ao Lema de Shephard, obtemos imediatamente as funções da procura dos factores. A partir das funções de procura de factores podemos chegar à função de produção subjacente: fixando Q e fazendo variar W obtemos um conjunto de pontos que corresponde à isoquanta.

O teorema da dualidade veio demonstrar, assim, que se uma função $f(x)$ é linearmente homogénea, positiva e côncava, também a função de custo unitário dela derivada goza das mesmas propriedades e, portanto, a função de produção pode ser derivada a partir desta. No entanto, o que é importante salientar é que a partir deste teorema nós não necessitamos de uma função de produção para derivar a função custo: basta-nos postular uma determinada função custo que preencha as propriedades (homogénea de grau um e côncava nos preços dos factores, positiva) porque sabemos que lhe corresponde uma função de produção bem comportada. Como a solução dada através da função de produção é idêntica à dada através da função custo dual, qualquer uma das vias pode ser utilizada para a representação do equilíbrio na produção e para a demonstração dos teoremas ligados à estática comparativa do modelo de produção.

Os teoremas de igualização dos preços dos factores e o teorema de Stolper-Samuelson cuidam da relação entre preços o que torna mais conveniente trabalhar com a função custo do que com a função de produção que assenta directamente na relação entre quantidades.

(1) Note-se a semelhança com as equações (3) e (4) do modelo de produção preconizado por Jones e que temos vindo a utilizar. O custo unitário WA com $W = (w, r)$ equivale ao custo unitário $c(W)$ com $W = [w_1, w_2]$. O coeficiente técnico óptimo que em Jones é considerado função dos preços relativos dos factores $a_i = a_i(W/r)$ é considerado na análise dual como igual à derivada parcial da função de custo unitário, $a_i(W) = \partial c(W) / \partial w_i$.

(2) Cf., A. Woodland, International Trade and Resource Allocation, North-Holland 1982, pp.30-31

Outras vantagens apontadas à análise dual são:

- facilita o processo teórico da dedução e prova, particularmente a nível de estática comparativa onde os cálculos se tornam mais simples, embora a não familiaridade com a técnica de análise possa constituir uma dificuldade inicial;
- facilita a estimação econométrica dos parâmetros da função de produção, em particular as elasticidades parciais de substituição de Allen-Uzawa (1) entre os factores i e j, σ_{ij} . Como

$$\sigma_{ij} = \frac{e_{ij}}{\theta_j^*} \text{ em que}$$

$$e_{ij} = \frac{\partial \ln x_i^*(W, Q)}{\partial \ln W_j}$$

é a elasticidade da procura do factor i em relação ao preço do factor j, e $\theta_j^* = \frac{W_j x_j^*(W, Q)}{C(W, Q)}$ é a parcela ou fracção do custo do factor j no custo total agregado na situação óptima de custo mínimo, temos que a elasticidade parcial de substituição, σ_{ij} , é uma função linear dos coeficientes da função de custo, ou seja, é uma função linear do peso desses factores no custo total.

A nível da função de custo Translog (2) - forma generalizada da função de produção COBB-DOUGLAS muito utilizada nos estudos empiricos e que é a dual da função de produção Translog - cuja especificação é da forma, (3)

$$\ln C = \ln a_0 + \sum_{i=1}^n a_i \ln W_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln W_i \ln W_j$$

(1) H. Uzawa, "Production Functions with Constant Elasticities of Substitution", Review of Economic Studies, vol.29, 1962, utilizou o teorema da dualidade de Shephard para adaptar a definição de elasticidade parcial de substituição de Allen (R. Allen, Análisis Matemático para Economistas, M. Aquila, 1968 (1ª ed. 1938) p.497) à função de custo, tornando a sua estimação mais simples.

(2) Translog é abreviatura de "Transcendental Logarithmic Production Function" proposta por L.R. Christensen, D.W. Jorgenson and Lau "Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Production Function", Econometrica, vol.39, 1971, pp.255-256, e desenvolvida pelos mesmos autores em "Transcendental Logarithmic Production Frontiers", Review of Economics and Studies, vol.55, 1973, pp.28-45 e por E. Berndt and L. Christensen "The Internal Structure of Functional Relationships: Separability, Substitution and Aggregation", Review of Economic Studies, vol.40 (3), 1973, pp.403-410.

A função de produção Translog é uma função quadrática no logaritmo das variáveis:

$$\ln Q = \ln \alpha_0 + \alpha_A \ln A + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln x_i + \frac{1}{2} \gamma_{AA} (\ln A)^2 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln x_i \ln x_j + \sum_{i=1}^n \gamma_{iA} \ln x_i \ln A, \text{ em que } Q \text{ é o output, } x_i \text{ são os inputs, } A \text{ é o índice tecnológico e } \gamma_{ij} = \gamma_{ji} \text{ pela propriedade da simetria.}$$

(3) Com pequenas diferenças encontram-se várias especificações.

Cf., P. Artus et C. Peyroux, "Fonctions de production avec facteur énergie: estimations pour les grands pays de l'OCDE", Annales de l'INSEE, Nº44, 1981, pp.3-39
M.D. Intriligator, Econometric Models, Techniques, and Applications, North-Holland, 1978, p.284

temos, aplicando a formula de elasticidade parcial de substituição de Allen desenvolvida por Uzawa,

$$\zeta_{ij} - 1 = \frac{\frac{\partial^2 \text{Ln } C}{(\partial \text{Ln } W_i)(\partial \text{Ln } W_j)}}{\frac{\partial \text{Ln } C}{\partial \text{Ln } W_i} \frac{\partial \text{Ln } C}{\partial \text{Ln } W_j}} = 1 + \frac{Y_{ij}}{\theta_i^* \theta_j^*} \quad \text{com}$$

$$\theta_i^* = \frac{\partial \text{Ln } C}{\partial \text{Ln } W_i} = a_i + \sum_{j=1}^n Y_{ij} \text{Ln } W_j \quad (1)$$

Se aplicarmos a relação estabelecida por Allen (2) entre a elasticidade da procura do factor i em relação ao preço do factor j (elasticidade-preço da procura cruzada) e a elasticidade parcial de substituição chegamos à relação já estabelecida: $\zeta_{ij} = \frac{e_{ij}}{\theta_j^*}$.

Como $\theta_j^* = \frac{W_j x_j^*(W, Q)}{C(W, Q)}$ e como a procura do factor j que permite minimizar o custo total é dado, devido ao Lema de Shephard, por $x_j(W, Q) = \frac{\partial C(W, Q)}{\partial W_j}$, te

mos:

$$\theta_j^* = \frac{W_j}{C(W, Q)} \frac{\partial C(W, Q)}{\partial W_j}$$

$$\theta_j^* = \frac{\partial \text{Ln } C(W, Q)}{\partial \text{Ln } W_j}, \text{ ou seja, a minimização do custo de cada factor no}$$

custo total obtém-se calculando a elasticidade do custo total relativamente ao preço do factor.

Por outro lado, como

$$\zeta_{ij} = e_{ij} \frac{1}{\theta_j^*}$$

$$\zeta_{ij} = \frac{\partial \text{Ln } x_i^*(W, Q)}{\partial \text{Ln } W_j} \frac{\partial \text{Ln } W_j}{\partial \text{Ln } C(W, Q)}, \text{ ou seja, a elasticidade parcial de}$$

de substituição entre os factores i e j traduz a variação da procura do factor i em resposta à variação do custo total, quando se modifica o preço do factor j.

(1) θ_i^* pode ser calculado, também, a partir da função de produção Translog.

$\theta_i^* = \frac{\partial \text{Ln } Q}{\partial \text{Ln } x_i} = \alpha_i + \sum_{j=1}^n Y_{ij} \text{Ln } x_j$ (ver especificação da função de produção Trans

log na nota (2), p.213 dá-nos os produtos marginais logaritmicos. Cf., E.Berndt and L.Christensen, op.cit.

(2) R.Allen, op.cit., p.502

Em termos de estimação realcem-se ainda os seguintes pontos:

- 1) Devido à hipótese de rendimentos constantes à escala e à condição de simetria $\sum_{i=1}^n a_i = 1$, $\sum_{j=1}^n Y_{ij} = 0$, $Y_{ij} = Y_{ji}$, pelo que é possível obter os parâmetros de uma das equações a partir das outras equações e o número de equações a estimar será de $n-1$;
- 2) Como as variáveis explicativas são os logaritmos dos preços dos factores não se levantam os problemas de correlação das variáveis explicativas com a variável residual, aleatória, que se levantam quando as variáveis explicativas são as quantidades dos factores que são variáveis endógenas e logo correlacionadas com a variável residual (situação que surge quando se utiliza a função da produção);
- 3) A linearidade da função custo nos parâmetros permite utilizar o método simples dos mínimos quadrados;
- 4) No caso da função de produção de Leontief que não é diferenciável, e daí a impossibilidade de derivar as funções procura de factores a partir das condições de primeira ordem do problema de minimização do custo sujeito à restrição da função de produção, a solução foi dada por Diewert (1) através da função de custo de Leontief generalizada.

Dois conceitos estão bastante relacionados com a função custo e são utilizados na análise dual: a função Lucro e a função rendimento ou do produto nacional.

O comportamento da firma é caracterizado através da função lucro, $\mathcal{I}(P,W)$. Considera-se que a firma pretende maximizar o seu lucro, que é igual ao rendimento, PQ , menos o custo, Wx , sujeita à restrição tecnológica. O problema seria,

$$\mathcal{I}(P,W) = \max_{Q, X} \left\{ PQ - Wx : f(x) \leq Q, x, Q \geq 0 \right\}$$

e as condições de primeira ordem requereriam, $\frac{\partial f(x)}{\partial x_j} = \frac{W_j}{P}$

Ou seja, como a firma é "price-taker", o seu comportamento face aos mercados dos produtos e dos factores é escolher as quantidades de factores e de produtos que maximize o seu lucro. Por isso o problema pode ser dividido em duas partes: uma, a da escolha da quantidade de factores óptima que minimize o custo para

(1) W.E.Diewert, "An Application of the Shephard Duality Theorem: A Generalized Leontief Production Function", Journal of Political Economy, vol.79, 1971, pp.481-507

um dado nível de produção (análise tradicional pela função de produção) ou para um dado nível de produção e do preço dos factores (análise dual pela função custo), a outra, a da escolha do nível de produção que maximiza o lucro da firma, definido como o rendimento menos o custo mínimo. Temos assim:

$$C(W, Q) \equiv \text{Min}_x \left\{ Wx : f(x) \geq Q, x \geq 0 \right\}$$

$$(P, W) \equiv \text{Max}_Q \left\{ PQ - C(W, Q) : Q \geq 0 \right\}$$

e as condições de primeira ordem dar-nos-ão, $P = \frac{\partial C(W, Q)}{\partial Q}$ e as de segunda ordem $\frac{\partial^2 C(W, Q)}{\partial Q^2} \geq 0$, ou seja, a maximização do lucro impõe que não só o preço iguale o custo marginal, mas que este seja crescente.

Como $C(W, Q) = Q \cdot c(W)$ temos que quando $c(W) > P$ o nível óptimo de produção da firma é $Q = 0$ e quando $c(W) = P$, qualquer nível de produção fará com que $\mathcal{J}(P, W) = 0$ (a solução é indeterminada). Quando $c(W) < P$, $\mathcal{J}(P, W) = \infty$. Daí a preferência pela função custo para a análise da firma ou sector.

A função rendimento, também designada função lucro restrita, $R(P, x)$, é utilizada para caracterizar o sector de produção como um todo: dados os vectores dos preços dos produtos e das quantidades de factores primários, trata-se de escolher o nível de produção das diferentes firmas que maximize o valor da produção, ou do produto nacional (se considerarmos os outputs líquidos). Assim temos:

$$R(P, x) \equiv \text{Max}_Q \left\{ PQ : a_{(W)} Q \leq x, Q \geq 0 \right\}, \text{ ou na forma dual, } \dots$$

$$R(P, x) \equiv \text{Min}_W \left\{ Wx : c(W) \geq P, W \geq 0 \right\}$$

atendendo a que na solução óptima temos $PQ = Wx$: o produto nacional é igual ao rendimento nacional.

A função custo dual a nível da teoria da firma tem a sua equivalente a nível da teoria do consumidor: a função despesa, dual da função de utilidade.

Considerando a função de utilidade $u(Q)$ como um indicador das preferências do consumidor, sendo $Q = (Q_1, \dots, Q_n)$ o vector dos bens que o consumidor pode adquirir e $P = (P_1, \dots, P_n)$ o vector dos preços desses bens, o problema da maximização das preferências pode ser escrita da seguinte forma:

$$V(P, M) \equiv \text{Max}_Q \left\{ u(Q) : PQ \leq M, Q \geq 0 \right\}$$

em que $V(P, M)$, a função de utilidade indirecta, é a solução do problema e dá-nos o máximo de utilidade que o consumidor pode obter dados o nível de preços

e o orçamento ou rendimento (M).

Assumindo que a função de utilidade $u(Q)$ tem as mesmas propriedades da função de produção (é contínua, não negativa, côncava e crescente), então a função dual, $E(P,u)$ - que é a solução do problema dual de minimização da despesa para atingir aquele nível de utilidade e dados os preços dos bens - é a função despesa e tem as mesmas propriedades da função custo (é contínua em P para $p \gg 0$, é homogénea de grau um em P , côncava em P e não decrescente em P). Do mesmo modo se aplica o lema de Shephard, dando-nos as derivadas parciais em ordem aos preços as funções de procura compensadas ou funções de procura de Hicks. Formalizando temos:

$$E(P,u) \equiv \text{Min}_Q \left\{ PQ : u(Q) \geq u, Q \geq 0 \right\}, \text{ sendo } Q^* \text{ a solução óptima,}$$

comum aos dois problemas.

As funções de procura compensadas serão $h_i(P,u) = \frac{\partial E(P,u)}{\partial P_i}$ para $i = 1,$

..., n e $p \gg 0$, assumindo que a função despesa é diferenciável.

As funções de procura de Hicks não são observáveis, porque dependem do nível de utilidade não observável - para eliminar o efeito rendimento provocado pela variação dos preços, e nos dar só o efeito de substituição, o consumidor é compensado com um rendimento adicional que o mantenha no mesmo nível de utilidade.

Por outro lado, a função $h_i(P,u)$ tem as mesmas propriedades da função de procura de factores, $x_i(W,Q)$ e, atendendo à hipótese de preferências homotéticas e de homogeneidade linear da função de utilidade, a função despesa pode assumir a forma,

$E(P,u) = u \cdot e(P)$, com $e(P) = E(P,1)$ designando a função despesa unitária.

As funções de procura normais ou Marshallianas, $Q_i(P,M)$, são observáveis e podem ser derivadas a partir da função de utilidade indirecta, utilizando a identidade de Roy:

$$Q_i(P,M) = \frac{-\frac{\partial V(P,M)}{\partial P_i}}{\frac{\partial V(P,M)}{\partial M}}$$

As funções da procura Marshallianas podem ser assim calculadas ou a partir das condições de primeira ordem do problema de maximização da função de utilidade directa ou a partir da função de utilidade indirecta que funciona como função dual, tal como a função despesa. Isso é compreensível porque há uma relação inversa entre a função despesa e a função de utilidade indirecta e as funções de procura Hicksianas e Marshallianas podem ser obtidas umas a partir das outras (1).

(1) Cf., H. Varian, Microeconomic Analysis, 2nd ed., New York - London, W.W. Norton and Co., 1984, pp.136-137

ANEXO II - O diagrama dos preços dos factores

Consideremos o bem Q_j e a função de produção $Q_j = f(x)$ sendo $x = (x_1, \dots, x_n)$ o vector dos inputs ou factores. Se dividirmos x por Q_j temos o vector \underline{a} dos inputs por unidade de produto, ou vector dos coeficientes técnicos, com $a = (a_1, \dots, a_n)$ e $f(a) = 1$.

Se, como vimos no Anexo I, a função de produção $f(x)$ for homogénea de grau um, côncava e contínua, a função de custo dual, $C(w, Q_j)$ e a função de custo unitário, $c(w) \equiv \min_a \{w \cdot A : f(a) \geq 1, a \geq 0\}$, são homogéneas de grau um em w , côncavas em w e contínuas.

Por outro lado, devido ao lema de Shephard, a escolha óptima dos coeficientes técnicos, considerados função dos preços dos factores, é dada pelas derivadas parciais da função de custo unitário, ou seja, $a(w) = \partial c(w) / \partial w$ que traduz a procura unitária de factores. Em termos gerais a procura de factores $x(w, Q) = \partial C(w, Q) / \partial w$.

Como $c(w) = C(w, Q) / Q$ é o custo médio mínimo e no mínimo o custo médio é igual ao custo marginal, temos que $c(w)$ nos dá o custo marginal que em equilíbrio de concorrências perfeita é igual ao preço. Como, ainda, a resolução do problema de minimização do custo por unidade de produto nos dá a escolha óptima dos coeficientes técnicos que para diferentes valores dos preços dos factores permite minimizar o custo dessa unidade de produto temos que a isocusto ou isopreço $c^j(w) = P_j$ nos dá para o caso do modelo simples a dois factores, o lugar geométrico das diferentes combinações dos preços dos factores para as quais o custo unitário de produção é sempre mínimo, ou para as quais o lucro extraordinário é nulo (pois o custo marginal é igual ao preço). Matematicamente temos:

$$dc(w_1, w_2) = \frac{\partial c(w_1, w_2)}{\partial w_1} dw_1 + \frac{\partial c(w_1, w_2)}{\partial w_2} dw_2 = 0$$

$$\frac{dw_2}{dw_1} = - \frac{\frac{\partial c(w_1, w_2)}{\partial w_1}}{\frac{\partial c(w_1, w_2)}{\partial w_2}} = - \frac{a_1(w)}{a_2(w)}$$

Se considerarmos a função custo total mínimo temos:

$$\frac{dw_2}{dw_1} = - \frac{\frac{\partial C(w_1, w_2, Q)}{\partial w_1}}{\frac{\partial C(w_1, w_2, Q)}{\partial w_2}} = - \frac{x_1(w_1, w_2, Q)}{x_2(w_1, w_2, Q)}$$

ou seja, a inclinação da isopreço dá-nos a intensidade factorial.

Note-se que a inclinação da isoquanta é dada por:

$$\frac{dx_2}{dx_1} = - \frac{\frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_1}}{\frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_2}} = - \frac{w_1}{w_2}$$

pele que facilmente se vê a relação dual entre a função de produção e a função custo e como a partir de uma se pode derivar a outra. Geometricamente temos:

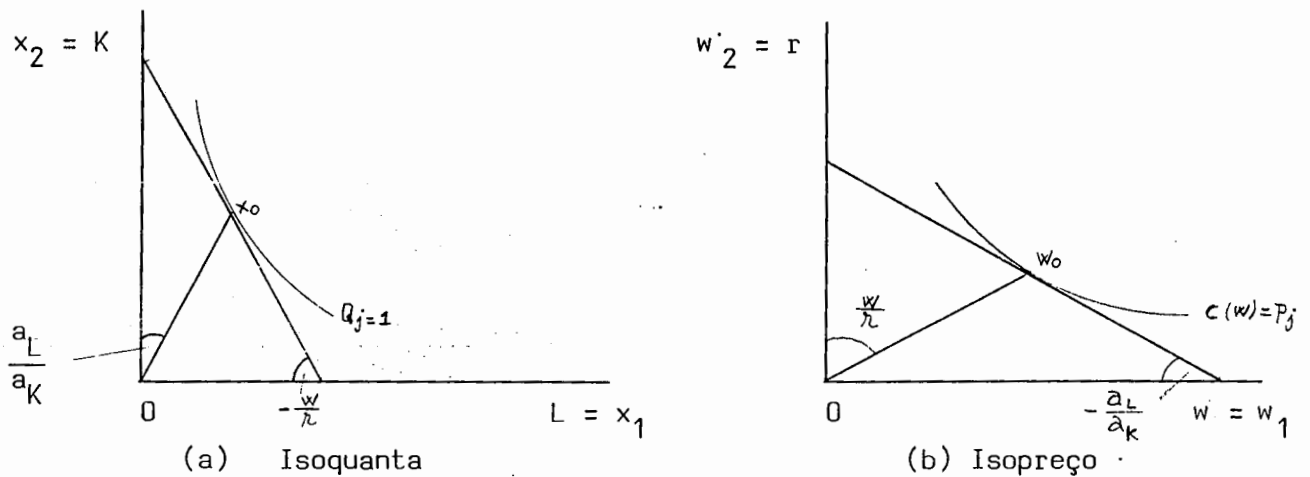


Figura 1: Relação dual entre a função de produção e a função custo

À medida que o ponto de equilíbrio se desloca para a direita ao longo da isoquanta, o ponto w_0 , dual, desloca-se para a esquerda ao longo da isopreço.

Isto é assim porque o movimento de x_0 para a direita corresponde à substituição de capital por trabalho, ou seja, à utilização de técnicas mais trabalho-intensivas com a conseqüente diminuição da produtividade marginal do trabalho e aumento da produtividade marginal do capital (a taxa marginal de substituição técnica é decrescente, ou seja, $TMST_K$ por $L = - \frac{d_K}{d_L} = \frac{\text{Produtividade Marginal do Trabalho}}{\text{Produtividade Marginal do Capital}} = \frac{w}{r}$), logo aumento de r/w ou diminuição de w/r e deslocamento de w_0 para a esquerda.

A curvatura da isocusto tem uma relação inversa com a curvatura da isoquanta. Utilizando a elasticidade de substituição como índice de curvatura, McFadden (1) demonstra que a elasticidade de substituição $\zeta(Q, x_0) = \frac{-d \ln(x_0^2/x_0^1)}{d \ln(w_0^2/w_0^1)}$ para $Q = 1$ e o índice de curvatura da fronteira dos preços dos factores (isopreço),

$$P(Q, w_0) = \frac{-d \ln(w_0^2/w_0^1)}{d \ln(x_0^2/x_0^1)} \quad \text{para } c(w) = 1, \text{ têm uma relação inver-}$$

sa, ou seja, $P(Q, w_0) = 1/\zeta(Q, x_0)$. Assim, uma isoquanta com elasticidade de substituição unitária (COBB-DOUGLAS) tem uma isopreço dual com um índice de curvatura unitário e são geométricamente iguais. A Função linear cuja isoquanta tem elasticidade de substituição infinita, corresponde-lhe uma isopreço unitária com $P(Q, w_0) = 0$, ou seja, uma curva em forma de "ele" igual à isoquanta da função de produção de Leontief. À isoquanta da função de produção de Leontief que tem elasticidade de substituição nula, corresponde uma curva de custo unitário com $P(Q, w_0) = \infty$, ou seja, a função custo é uma função linear em w . Assim, quanto mais cavada, mais pronunciada, for a convexidade da isoquanta (quanto menor a sua elasticidade de substituição) menos pronunciada será a curvatura da curva de custo unitário.

Note-se que quando a função custo é linear quaisquer que sejam os preços relativos dos factores a intensidade factorial é sempre a mesma. Como o modelo neoclássico de base pressupõe como vimos, uma relação monótona entre intensidade factorial e preços relativos dos factores, ou seja, $\frac{x_2}{x_1} = f\left(\frac{w_1}{w_2}\right)$ é

crescente (o aumento do preço relativo de um factor leva à adopção de uma técnica menos intensiva nesse factor), isso leva, geralmente, a considerar curvas de isopreço e não rectas (a função custo linear é, também, côncava em w porque é duplamente côncava e convexa). A convexidade em relação á origem reflecte os custos de oportunidade crescentes. Por outro lado, se consideramos o pleno emprego de todos os factores, w será estritamente positivo e a isopreço nunca tocará os eixos.

(1) D.Mcfadden, "Cost, Revenue, and Profit Functions" in M.Fuss and D.Mcfadden (eds.), Production Economics: A Dual Approach to Theory and Applications, North-Holland, 1978, pp.3-109.

Consideremos agora dois bens Q_1 e Q_2 e as correspondentes curvas de isocusto ou isopreço $c^1(r,w) = P_1$ e $c^2(r,w) = P_2$ com P_1 e P_2 constantes representando o preço de uma unidade de Q_1 e de Q_2 respectivamente. Consideremos, também, a restrição $c^j(r,w) \geq P_j$ significando que se $c^j(r,w) > P_j$ o bem não será produzido. Desta forma como $c^1(r,w)$ e $c^2(r,w)$ são funções côncavas e crescentes nos preços dos factores, cada restrição define um conjunto convexo e o conjunto admissível resulta da intercepção destes dois conjuntos, conforme figura 2.

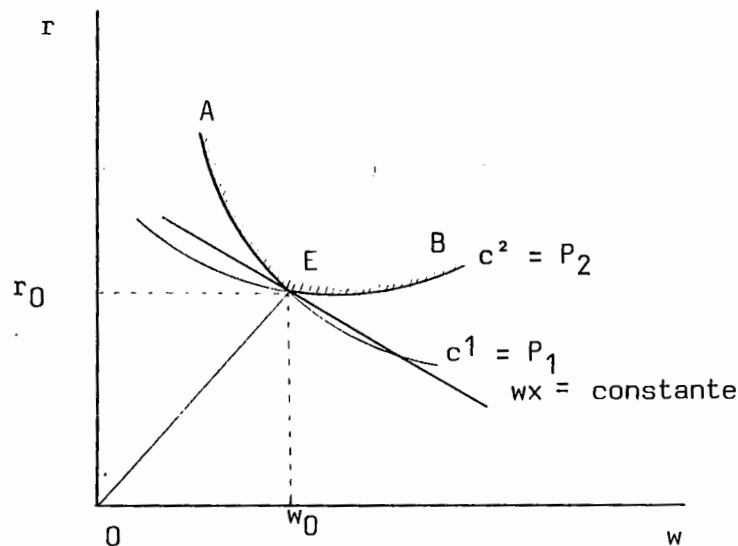


Figura 2 : Diagrama dos preços dos factores

A curva AEB é a fronteira do conjunto admissível, ou fronteira dos preços dos factores para o conjunto da economia (neste caso dois sectores só). O ponto da intersecção E determina os preços dos factores r_0, w_0 (e logo o preço relativo dos factores dado pela inclinação do raio vector OE) para os quais é possível a produção dos dois bens aos preços P_1 e P_2 .

Como para o conjunto da economia o problema que se põe é de minimizar o custo total dos factores primários, wx , (ou seja, encontrar um vector w que minimize esta função custo total linear) considerando a restrição do custo unitário não ser inferior ao preço, $c^j(w) \geq P_j$, ou seja:

$$R(P,x) \equiv \min_w \{ wx : c^j(w) \geq P_j, w > 0 \}$$

Certamente que ao ponto E será tangente uma paralela que representa a função objectivo.

ANEXO III - Relação entre os preços relativos dos bens e dos factores e entre os preços relativos dos factores e as proporções dos factores: O diagrama de Lerner

Considerando que há pleno emprego dos factores e que os preços e a função de produção lhe são impostos o problema para o produtor é escolher a combinação ou proporção óptima dos factores de molde a maximizar a sua função lucro, $\mathcal{P} = P.F(K,L) - (wL + rK)$. As condições de primeira ordem para a ocorrência do máximo são: (1)

$$\frac{\partial \mathcal{P}}{\partial L} = P \cdot (\frac{\partial F}{\partial L}) - w = 0, \quad \frac{\partial \mathcal{P}}{\partial K} = P \cdot (\frac{\partial F}{\partial K}) - r = 0,$$

de onde se tira $w = P \cdot \frac{\partial F}{\partial L}$ e $r = P \cdot \frac{\partial F}{\partial K}$, ou seja, o valor dos produtos marginais dos factores iguala os seus preços. Por outro lado $\frac{w}{r} = \frac{F'_L}{F'_K}$.

Considerando que a função de produção de homogeneidade linear pode ser representada por uma única isoquanta unitária (2) e que a inclinação desta é dada por $\frac{-dK}{dL} = \frac{F'_L}{F'_K}$ (3), que é igual à inclinação da isocusto, temos a seguinte

representação geométrica do equilíbrio:

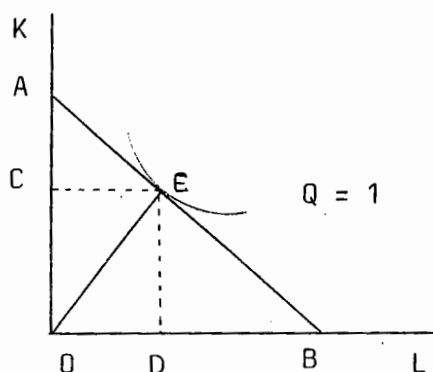


Figura 1 : Equilíbrio na produção

(1) Considera-se que a condição de segunda ordem, $\frac{\partial^2 \mathcal{P}}{\partial L^2} \cdot \frac{\partial^2 \mathcal{P}}{\partial K^2} > (\frac{\partial^2 \mathcal{P}}{\partial L \partial K})^2$ e

$\frac{\partial^2 \mathcal{P}}{\partial L^2}, \frac{\partial^2 \mathcal{P}}{\partial K^2} < 0$ se verifica também.

(2) Uma das propriedades da função homogénea de grau um é a homoteticidade: o mapa de produção pode ser traçado a partir de uma isoquanta unitária porque o raio vector cortará as isoquantas em pontos de igual inclinação, só diferenciando o nível de produção, que é medido pela distância das isoquantas em relação à origem.

(3) Como ao longo de uma isoquanta o nível de produção é constante, pode-se derivar a equação de uma isoquanta a partir da função de produção, considerando Q diferencial total igual a zero. Assim, $dF = \frac{\partial F}{\partial K} dk + \frac{\partial F}{\partial L} dl = 0$. De onde se tira, $-\frac{dK}{dL} = \frac{\partial F / \partial L}{\partial F / \partial K}$. Ao valor absoluto de dK/dL dá-se o nome de taxa marginal de substituição técnica de K por L (TMSTK,L) que é decrescente reflectindo custos de oportunidade crescentes, o que é assegurado pela convexidade da isoquanta em relação à origem

O raio vector OE define o caminho de expansão em que se verifica a igualdade $TMST_{K,L} = - \frac{dK}{dL} = \frac{F'_L}{F'_K} = \frac{w}{r}$, atendendo a que se mantém constante a proporção de factores utilizada (K/L constante) e logo, mantém-se as produtividades marginais dos factores (1).

Outra consequência importante da homogeneidade linear é a possibilidade de aplicação do teorema de EULER - a soma das derivadas parciais ponderadas pelas quantidades dos factores é igual ao produto vezes o grau de homogeneidade - ou seja, $\frac{\partial F}{\partial K} K + \frac{\partial F}{\partial L} L = F(K,L)$. Do ponto de vista económico significa

que o lucro extraordinário é nulo porque a remuneração dos factores esgota o produto. (A remuneração dos factores é em termos reais, ou seja, $\frac{W}{P} = F'_L$ e $\frac{r}{P} = F'_K$).

Suponhamos agora a produção das duas mercadorias. Para que haja equilíbrio é necessário haver um vector de preços $w = (w,r)$ tal que cada indústria maximize o seu lucro. Podemos traçar duas isoquantas unitárias e uma isocusto unitária, AB, de molde a que esta seja tangente às duas isoquantas, conforme figura 2.

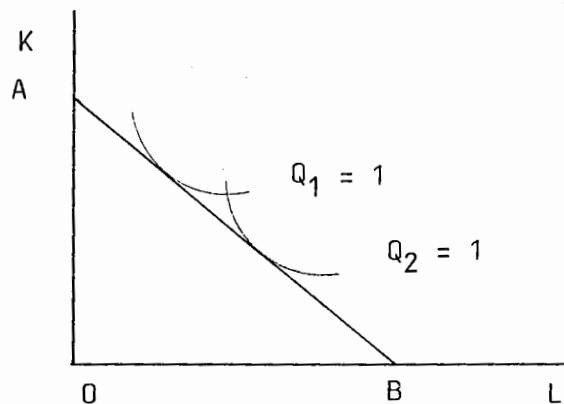


Figura 2: Produção de duas mercadorias numa situação de equilíbrio

A partir do mesmo diagrama vamos demonstrar a propriedade subjacente ao teorema de Heckscher-Ohlin e ao teorema de igualização dos preços dos facto

(1) Devido à propriedade de homogeneidade linear temos $F(bK,bL) = b^1 F(K,L)$. Fazendo $b = 1/L$ temos $F(K/L, 1) = Q/L$, ou seja $Q = L f(k)$, com $k = K/L$. de onde se tira $\frac{\partial Q}{\partial L} = f(k)$ e $\frac{\partial Q}{\partial K} = f'(k)$

res, ou seja, a relação unívoca entre preços dos factores e preços dos bens. Esta relação é mediatizada através da relação entre a intensidade factorial, ou proporção dos factores requerida em cada indústria (k_i) e o preço relativo dos factores (w/r): $dk_i/d(w/r) > 0$ (1).

Isto é assim no caso de não reversibilidade das intensidades factoriais. Consideremos a figura 3:

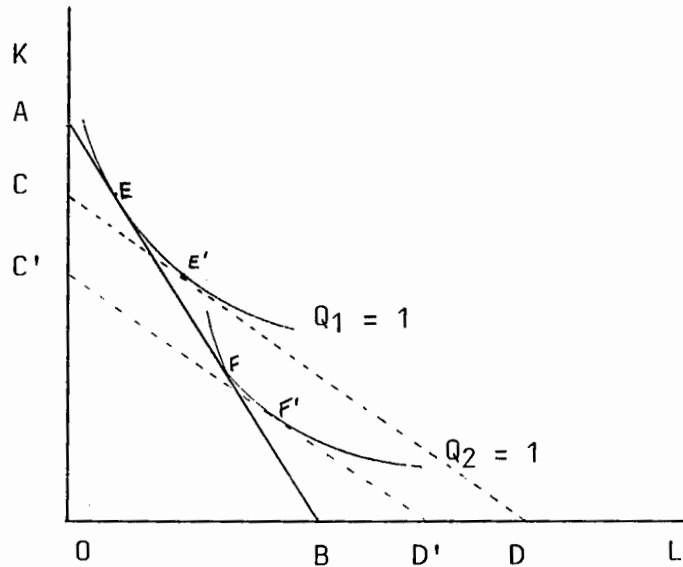


Figura 3: Diagrama de LERNER

Como vimos anteriormente $P \cdot F'_L = W$ e $P \cdot F'_K = r$, logo $P = \frac{W}{F'_L} = \frac{r}{F'_K}$, $P = OA \cdot r = OB \cdot W$ (2). Como as duas isoquantas são tangentes à mesma isocusto temos $P_1 = P_2$ e $\frac{P_1}{P_2} = 1$.

Se traçarmos os raios vectoriais OE e OF , as suas inclinações dão-nos as proporções de factores (intensidade capitalística) requeridas para a produção de Q_1 e Q_2 em equilíbrio: são as proporções de factores óptimas para aquele nível dos preços relativos dos factores e a esse nível o produto Q_1 é capital-intensivo e Q_2 trabalho intensivo.

Suponhamos que w/r diminui, o que é traduzido pela nova isocusto CD com inclinação inferior. Como o capital se torna mais caro relativamente ao trabalho os produtores vão substituí-lo por trabalho, tornando-se ambos os

(1) Cf., M. Chacholiades, *International Trade Theory and Policy*, McGraw-Hill, 1978, pp.118-124 e Duc-Loi Phan, *Le Commerce International*, Economica, 1980 pp.25-28

(2) A partir do teorema de EULER temos $L \cdot F'_L + K \cdot F'_K = Q$, ou em termos da figura 1, $OD \cdot F'_L + OC \cdot F'_K = 1$. Como $OA = DE$ nos dá a inclinação comum da isocusto e da isoquanta, temos $\frac{DE}{DB} = \frac{F'_L}{F'_K}$, $F'_K = \frac{DB}{DE} F'_L$. Substituindo encontramos $F'_L = \frac{1}{OB}$, $F'_K = \frac{1}{OA}$

os produtos menos capital-intensivos - o que se traduz pela passagem dos pontos de tangência para E' e F' - mas continuando Q₁ a ser capital-intensivo relativamente a Q₂. Nesta situação não se verifica o fenómeno da reversibilidade: para todos os preços relativos dos factores a classificação das mercadorias segundo a sua intensidade factorial é inequívoca.

Supondo que o nível de produção se mantém os preços são-nos dados agora por OC.r = OD.w = P₁ e OC'.r = OD'.w = P₂, sendo agora $\frac{P_1}{P_2} > 1$, ou seja, o preço do bem capital-intensivo subiu relativamente ao preço do bem trabalho-intensivo, verificando-se a relação única e crescente entre $\frac{r}{w}$ e $\frac{P_1}{P_2}$ (Neste caso $k_1 > k_2$).

O processo que levou à alteração dos preços relativos dos produtos pode ser descrito da seguinte forma: quando $\frac{w}{r}$ diminui os produtores desejam substituir capital por trabalho; esta procura adicional de trabalho só é satisfeita se a produção do bem trabalho-intensivo, Q₂, diminuir de forma a libertar as unidades de trabalho necessárias, visto a oferta de factores ser inelástica, por hipótese. Em contrapartida a produção do bem capital-intensivo, Q₁, expandir-se-á. Como a produtividade marginal dos factores é decrescente, a indústria Q₂ ao utilizar unidades adicionais de trabalho provenientes do outro sector suporta custos adicionais (hipótese de custos de oportunidade crescentes que se traduz numa curva fronteira de possibilidades de produção côncava em relação à origem) relativamente à indústria Q₁. Como o custo de oportunidade de Q₁ em termos de Q₂ ou taxa marginal de transformação de Q₁ em termos de Q₂ - que nos é dada pela inclinação absoluta da curva de possibilidade de produção $-\frac{dQ_2}{dQ_1}$ -

- é igual ao rácio dos custos marginais, ou seja, $-\frac{dQ_2}{dQ_1} = \frac{CM_{gQ_1}}{CM_{gQ_2}}$; como, também,

em concorrência perfeita os preços são iguais aos custos marginais, podemos assim escrever a seguinte relação:

$$-\frac{dQ_2}{dQ_1} = \frac{CM_{gQ_1}}{CM_{gQ_2}} = \frac{P_1}{P_2} \quad (1).$$

Concluimos, pois, da seguinte forma: a diminuição

do preço do trabalho relativamente ao capital, leva as indústrias a tornarem-se mais trabalho-intensivas, o que tem como consequência (devido à hipótese de oferta limitada dos factores) reduzir a produção do bem trabalho-intensivo e aumentar a produção do bem capital-intensivo. Devido á hipótese de custos

(1) Cf., M. Chacholiades, op.cit., pp. 105-117

de oportunidade crescentes o preço do bem trabalho-intensivo diminui relativamente ao preço do bem capital-intensivo.

Assim, sob a hipótese de não reversibilidade das intensidades factoriais, constatamos uma relação unívoca entre os preços relativos dos factores e a proporção de factores nas duas indústrias - $dk_1/d(w/r) (>0)$ - e entre os preços relativos dos factores e os preços relativos dos bens - $d(P_2/P_1)/d(w/r) (>0)$, com $k_1 > k_2$.

Estas duas propriedades são geralmente apresentadas através do seguinte diagrama (1).

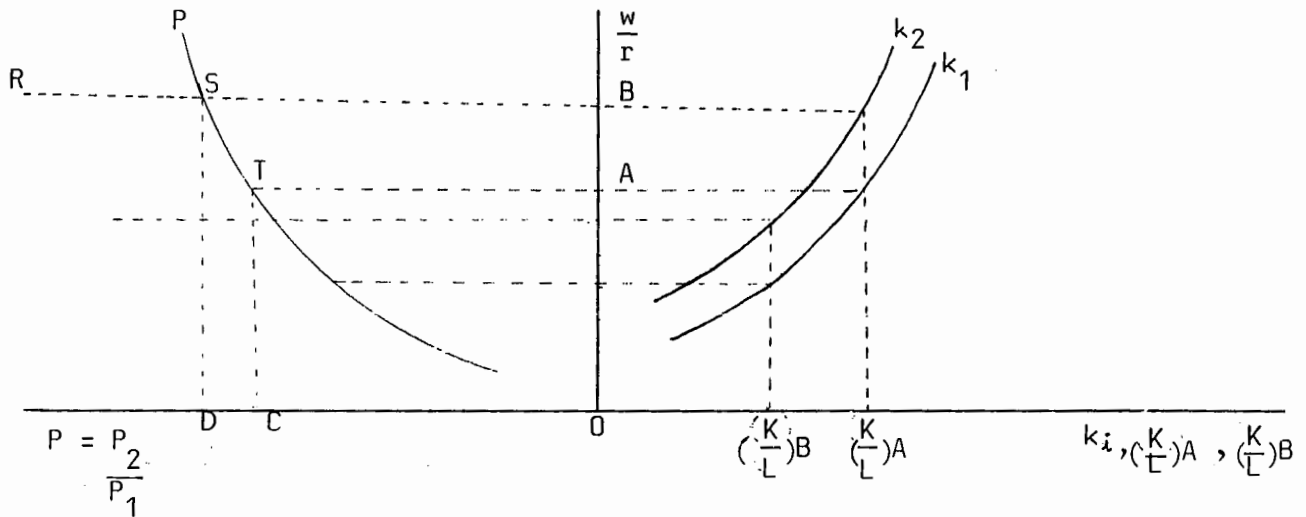


Figura 4: Relação preços relativos dos bens, preços relativos dos factores e proporção de factores

Neste diagrama as duas definições de abundância relativa de factores possibilitam a mesma conclusão $(\frac{w}{r})_A > (\frac{w}{r})_B$, $(\frac{P_2}{P_1})_A > (\frac{P_2}{P_1})_B$ e $(\frac{K}{L})_A > (\frac{K}{L})_B$, $(\frac{P_2}{P_1})_A > (\frac{P_2}{P_1})_B$. Se w/r aumenta, aumenta k_1 e k_2 . Se w/r aumenta, aumenta P_1/P_2 porque o bem Q_2 é trabalho-intensivo.

(1) Cf., R.Batra, Studies in the Pure Theory of International Trade, MacMillan 1973, pp.28-31 e J. Bhagwati and T.Srinivasan, Lectures on International Trade The MITT Press, 1983, pp.60-62. M.Chacholiades, op.cit., 1978, pp.246-254 faz a prova matemática da curva P ser negativamente inclinada quando $k_2 > k_1$ (Se $k_1 > k_2$ a curva P_2/P_1 seria positivamente inclinada).

Se $\frac{P_2}{P_1}^A > \frac{P_2}{P_1}^B$ então $k_1^A > k_1^B$ e $k_2^A > k_2^B$. Como $(\frac{K}{L})_A$ é uma média ponderada de k_1^A e k_2^A o mesmo sucedendo para B então $(\frac{K}{L})_A > (\frac{K}{L})_B$ o que permite ver que há uma tripla relação entre preços relativos autárquicos, proporções de factores e dotação de factores.

Como $k_1^A > k_1^B$ e como $k_1^A > k_2^A$, o país A que é abundante em capital teria vantagem comparativa na produção do bem Q_1 o que está de acordo com a relação $\frac{P_1}{P_2}^A < \frac{P_1}{P_2}^B$. Deste modo ordenar os bens segundo o rácio capital-trabalho ($k_1 > k_2$) é ordená-los segundo a vantagem comparativa (o bem Q_1 tem um custo relativo mais baixo no país abundante em capital).

A figura 4 permite-nos também ver quais os intervalos de variação dos preços relativos dos factores e dos produtos. $\frac{K}{L} = k_1 \frac{L_1}{L} + k_2 \frac{L_2}{L}$. No país A

se w/r fosse superior a OB , k_1 e k_2 seriam ambos superiores a K/L o que é impossível porque $\frac{L_1}{L} + \frac{L_2}{L} = 1$. Se w/r fosse inferior a OA tínhamos k_1 e k_2 inferiores a K/L o que contraria a identidade. No limite quando $w/r = OB$, $K/L = k_2$ e só se produz Q_2 e quando $w/r = OA$, $K/L = k_1$ e só se produz Q_1 . Assim, $w/r \in [OA, OB]$. Quanto aos preços relativos dos produtos não existe a restrição a um intervalo fechado - no país A pode assumir qualquer valor da curva $RSTA$ embora só no intervalo aberto $]C, D[$ [haja especialização incompleta. Isto é assim porque se para valores de $\frac{P_2}{P_1} = OC$ o país A só produz Q_1 , podemos admitir que para valores superiores de $\frac{P_2}{P_1}$ continuará, por maioria de razão a produzir só Q_1 até ao limite em que $\frac{P_2}{P_1}$ tende para zero (ramo TA). Do mesmo modo para valores de $\frac{P_2}{P_1}$ iguais ou superiores a OD o país A só produz Q_2 até ao limite em que $\frac{P_2}{P_1}$ tende para infinito (ramo RS).

ANEXO IV - Verificação da lei de vantagem comparativa no modelo de base de Heckscher-Ohlin

A verificação da lei da vantagem comparativa consiste em mostrar que há uma correlação entre a estrutura do comércio e a vantagem comparativa dada pela diferença nos preços relativos em autarcia (Versão fraca) e que cada país exporta o bem no qual detém a vantagem comparativa (versão forte da lei) o que exige que a razão de troca internacional esteja limitada pelas razões de troca autárquicas.

Como afirma Deardorff (1) "There must exist a negative correlation between any country's relative autarky prices and its pattern of net exports. Thus, on average, high autarky prices are associated with imports and low autarky prices are associated with exports"

No modelo de base temos: (2)

$$\begin{bmatrix} P_1^A & - P_1^B \\ P_2^A & - P_2^B \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_1 - M_1 \\ X_2 - M_2 \end{bmatrix} \leq 0 \quad (1)$$

significando a desigualdade que é preferível haver comércio a não o haver (igualdade a zero).

Assim se $P_1^A < P_1^B$ vem $P_1^A - P_1^B < 0$ e $X_1 - M_1 > 0$.

Como $\left(\frac{P_1}{P_2}\right)_A < \left(\frac{P_1}{P_2}\right)_B$, se $P_1^A < P_1^B$ então $P_2^A > P_2^B$ e temos $P_2^A - P_2^B > 0$

e $X_2 - M_2 < 0$.

Em termos matriciais temos

$$(P^A - P^B) \cdot T^A \leq 0 \quad (2)$$

$$\text{com } P^A = \begin{bmatrix} P_1^A & P_2^A \\ P_1^B & P_2^B \end{bmatrix}, P^B = \begin{bmatrix} P_1^B & P_2^B \\ P_1^A & P_2^A \end{bmatrix}, T^A = \begin{bmatrix} X_1 - M_1 \\ X_2 - M_2 \end{bmatrix}$$

A justificação teórica para a relação (1) está no facto do comércio ser pelo menos tão bom como a ausência dele.

(1) Alan V. Deardorff, "The General Validity of the Law of Comparative Advantage", Journal of Political Economy, vol.88, 1980, p.942

(2) Cf., A. Dixit and A. Woodland, "The Relationship between Factor Endowment and Commodity Trade", Journal of International Economics, vol.13, 1982, pp.205-206 e A. Dixit and V. Norman, Theory of International Trade: A Dual, General Equilibrium Approach, Cambridge University Press, 1980, pp.91-95

Com a entrada no comércio livre os consumidores do país atingirão uma curva de indiferença social de nível mais elevado ao verificado em autarcia, mesmo que o nível de produção e os preços autárquicos se mantenham - é o ganho no consumo (1).

Designando por $Q^A = [Q_1^A \quad Q_2^A]'$ e $Q^B = [Q_1^B \quad Q_2^B]'$ os vectores da produção nos dois países e os vectores do consumo por $C^A = [C_1^A \quad C_2^A]'$, $C^B = [C_1^B \quad C_2^B]'$.

Tendo ainda em conta que $C = Q + M - X$ temos:

$$P^A Q^A \leq P^A C^A, \quad P^A (Q^A - C^A) \leq 0, \quad \text{ou seja:}$$

$$P^A T^A \leq 0 \tag{3}$$

e, igualmente para o país B,

$$P^B T^B \leq 0 \tag{4}$$

Como a condição de equilíbrio no mercado dos bens impõe a igualdade entre produção e consumo, temos para os dois países:

$$T^A + T^B = 0 \tag{5}$$

Subtraindo (3) e (4) e tendo em conta (5) chegamos à expressão (2).

Vamos agora deduzir a relação entre os preços relativos autárquicos e a razão dos preços internacionais para confirmarmos que no modelo de base a questão da validade do teorema se centra no facto desta razão se situar entre as razões de troca autárquicas.

A condição de equilíbrio no comércio internacional impõe que o valor das exportações seja igual ao das importações, ou seja:

$$\frac{P_1^i}{P_2^i} = \frac{X_2}{M_1} = \frac{M_2}{X_1}, \quad \text{de onde tiramos}$$

$$P_1^i M_1 - P_2^i X_2 = P_1^i X_1 - P_2^i M_2 = 0, \quad \text{ou ainda,}$$

$$P_1^i (X_1 - M_1) + P_2^i (X_2 - M_2) = 0$$

Fazendo $P^i = [P_1^i \quad P_2^i]$ temos, para os dois países:

$$P^i T^A = P^i T^B = 0 \tag{6}$$

Subtraindo agora (6) a (3) e (4) e considerando (5), temos:

$$(P^A - P^i) T^A \leq 0 \tag{7}$$

$$(P^B - P^i) T^A \geq 0 \tag{8}$$

Escolhida a mercadoria 2 como numerário, temos a conhecida relação

(1) Cf., M. Chacholiades, International Trade Theory and Policy, McGraw-Hill, 1978, pp.145-146 para a representação geométrica. A. Dixit and V. Norman, op.cit 1980, p.94 e W. Ethier, "Higher Dimensional Issues in Trade Theory", in R. Jones and P. Kenen (eds.) Handbook of International Economics, North-Holland, 1984 vol.1, p.139, para uma justificação mais detalhada.

$$\left(\frac{P_1}{P_2}\right)_A \leq \left(\frac{P_1}{P_2}\right)_i \leq \left(\frac{P_1}{P_2}\right)_B \quad (1).$$

No modelo de base verifica-se não só a versão fraca da lei da vantagem comparativa - existe uma correlação negativa entre as diferenças de preços autárquicos (a vantagem comparativa) e o padrão de comércio - como a versão forte - cada país exporta o bem no qual detém a vantagem comparativa - segundo a terminologia utilizada por Dixit e Norman (1980, p.95).

Em alguns autores, como é o caso de Dixit e Norman, o padrão ou estrutura de comércio é definido pelas importações líquidas (Consumo-Produção) e a versão fraca da lei da vantagem comparativa aparece formulada em termos de correlação positiva, como é natural.

(1) Quando se generaliza para mais de dois bens esta relação pode não se verificar. J.Drabicki and A.Takayama, "An Antinomy in the Theory of Comparative Advantage", Journal of International Economics, vol.9, 1979, pp.211-223, apresentam um exemplo com três bens em que se verifica $\left(\frac{P_2}{P_1}\right)_i < \left(\frac{P_2}{P_1}\right)_A < \left(\frac{P_2}{P_1}\right)_B$ e

$\left(\frac{P_3}{P_1}\right)_i < \left(\frac{P_3}{P_1}\right)_A < \left(\frac{P_3}{P_1}\right)_B$, ou seja, ambos os países desejam exportar o bem 1 e importar os bens 2 e 3, embora o país A tenha vantagens comparativas no bem 2 e 3 e desvantagem no bem 1 relativamente a B.

ANEXO V - Modelo de base de Heckscher-Ohlin utilizando a versão de Vanek (1)

Sejam as equações de equilíbrio do mercado dos factores Capital (K) e Trabalho (L):

$$a_{L1} Q_1 + a_{L2} Q_2 = L \tag{1}$$

$$a_{K1} Q_1 + a_{K2} Q_2 = K \tag{2}$$

Representando por E o vector da oferta de factores, por Q o vector das produções e por A a matriz dos coeficientes técnicos, que é invertível ($a_{L1}/a_{K1} \neq a_{L2}/a_{K2}$) temos:

$$Q = A^{-1} E \tag{3}$$

Da mesma forma podemos considerar a produção mundial, Q_w , como uma função de oferta mundial de factores, E_w ,

$$Q_w = A^{-1} E_w \tag{4}$$

Considerando que os gostos dos consumidores são idênticos e homotéticos cada país consome a mesma proporção de todos os bens,

$$C = s Q_w \tag{5}$$

em que C é o vector do consumo.

Considerando a hipótese de comércio equilibrado (2) o valor da produção é igual ao valor do consumo,

$$PQ = PC$$

$$= P s Q_w, \text{ de onde tiramos}$$

$$s = \frac{PQ}{PQ_w} \tag{6}$$

em que P é o vector dos preços dos produtos. Assim, a fracção do consumo mundial que cabe a cada país é proporcional ao peso que o seu produto ou rendimento nacional tem no produto ou rendimento mundial.

Designando o vector das exportações líquidas por T, vem:

$$T = Q - C$$

$$= A^{-1} E - s A^{-1} E_w$$

$$= A^{-1} (E - s E_w)$$

$$\tag{7}$$

em que $E - s E_w$ representa o vector do excesso de oferta dos factores (terá

(1) Cf., E. Leamer, Sources of International Comparative Advantage. Theory and Evidence, The Mitt Press, 1984, pp.8-10

(2) E. Leamer, op.cit., na nota 3, p.10, refere que se o desequilíbrio no comércio for pequeno podemos ter, também, $\frac{L}{L_w} < s < \frac{K}{K_w}$ e o teorema verifica-se, com

$$s = (PQ - B) / PQ_w, s = (Y - B) / Y_w \text{ e } B = PT.$$

Em 1983, B. Yan Aw "Trade Imbalance and the Leontief Paradox", Welwirtschaftliches Archiv, vol.119, 1983, pp.734-738 demonstrou que um desequilíbrio no comércio suficientemente pequeno anulava o paradoxo de Leontief e confirmava o teorema de Heckscher-Ohlin.

sinal (+) se for excesso de oferta e o sinal (-) se for excesso de procura). Assim temos:

$$AT = E - s E_w \quad (8)$$

ou seja, as exportações líquidas dos serviços dos factores são iguais ao excesso de oferta dos factores.

O que interessa agora demonstrar é, primeiro, que o país abundante em capital tem excesso de procura de trabalho e excesso de oferta de capital, ou seja, que o vector $E - s E_w$ tem os sinais (-, +); segundo, que o país abundante em capital importa o bem trabalho-intensivo e exporta o bem capital-intensivo, ou seja, que o vector T da equação (7) tem os sinais (-, +); segundo, que o país abundante em capital importa o bem trabalho-intensivo e exporta o bem capital-intensivo, ou seja, que o vector T da equação (7) tem os sinais (-, +).

Se $\frac{K}{K_w} > \frac{L}{L_w}$ o país em questão é abundante em capital relativamente ao outro país (neste caso o resto do mundo).

Como:

$$E - s E_w = \begin{bmatrix} L - s L_w \\ K - s K_w \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} L_w \left(\frac{L}{L_w} - s \right) \\ K_w \left(\frac{K}{K_w} - s \right) \end{bmatrix} \quad (9)$$

$$e, s = \frac{PQ}{PQ_w} = \frac{PA^{-1}E}{PA^{-1}E_w} = \frac{WE}{WE_w} = \frac{W_L L + W_K K}{W_L L_w + W_K K_w} = \frac{W_L L_w \left(\frac{L}{L_w} \right) + W_K K_w \left(\frac{K}{K_w} \right)}{W_L L_w + W_K K_w} \quad (10)$$

ou seja, s é uma média ponderada de $\frac{L}{L_w}$ e $\frac{K}{K_w}$ em que os ponderadores são

$$\frac{W_L L_w}{W_L L_w + W_K K_w} = \alpha \quad e \quad \frac{W_K K_w}{W_L L_w + W_K K_w} = 1 - \alpha.$$

Assim temos:

$$s = \alpha \frac{L}{L_w} + (1 - \alpha) \frac{K}{K_w} \quad (11)$$

isto é, s estará compreendido entre $\frac{L}{L_w}$ e $\frac{K}{K_w}$. Assim, em (9) quando $\frac{K}{K_w} > s$ temos $\frac{L}{L_w} < s$ e os sinais do vector $E - s E_w$ são $(-, +)$. Por outro lado $\frac{K}{K_w} > s$ implica $\frac{K}{K_w} > \frac{L}{L_w}$, ou seja, o país é abundante em capital.

Assim, temos $\frac{L}{L_w} < s < \frac{K}{K_w}$.

Note-se, antes de passarmos ao passo seguinte, que na relação (10) fizemos $P A^{-1} = W$ o que decorre da hipótese de A ser invertível. Por outro lado considerámos, também, que a igualização dos preços dos bens para os dois países (o mesmo vector P) levou à igualização dos preços dos factores (o mesmo vector W), o que decorre do facto de termos considerado que os dois países têm a mesma tecnologia (a mesma matriz A) e da matriz A ser invertível (intensidades factoriais ou proporção de factores diferente nas duas indústrias).

O segundo passo agora é mostrar que o vector \bar{I} tem, também, os sinais $(-, +)$, ou seja, considerando (7), que o produto da inversa de A pelo vector $E - s E_w$ não altere os sinais deste último.

Isso exige, ou que a matriz A^{-1} seja uma matriz diagonal positiva (o que está excluído se considerarmos a estrutura de produção piramidal - cada produto é produzido por mais do que um factor - ou seja, ausência de produção conjunta, que é uma hipótese fundamental para a verificação dos teoremas de Rybczinski e de Stolper-Samuelson), ou então que tenha todos os elementos da diagonal principal positivos e todos os elementos fora da diagonal negativos.

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{bmatrix} a_{K2} & -a_{L2} \\ -a_{K1} & a_{L1} \end{bmatrix}$$

Como $|A| = a_{L1} a_{L2} \left(\frac{a_{K2}}{a_{L2}} - \frac{a_{K1}}{a_{L1}} \right)$ é positivo se o bem 2 for capital-intensivo

temos que A^{-1} terá os sinais esperados, ou seja,

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} + & - \\ - & + \end{bmatrix}$$

e teremos

$$T = \begin{bmatrix} + & - \\ - & + \end{bmatrix} \begin{bmatrix} - \\ + \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} - \\ + \end{bmatrix}$$

Assim o país abundante em capital exportará o bem capital-intensivo, Q_2 , e importará o bem Q_1 , trabalho-intensivo.

Três questões há a ressaltar:

Primeira. No modelo de base, se as exportações são mais capital-intensivas do que as importações então o país é abundante em capital, ou seja:

$$\frac{K_x}{L_x} > \frac{K_m}{L_m} \Leftrightarrow \frac{K}{K_w} > \frac{L}{L_w} \quad (12)$$

A demonstração é feita a partir de (7) e (8). Assim na relação (8) a matriz A assume a forma,

$$A = \begin{bmatrix} a_{Lm} & a_{Lx} \\ a_{Km} & a_{Kx} \end{bmatrix}$$

Como vimos, para que o vector T tenha o mesmo sinal do vector $(E - sE_w)$ é necessário que $|A| > 0$, ou seja, que $\frac{a_{Kx}}{a_{Km}} > \frac{a_{Lx}}{a_{Lm}}$. Por outro lado, os sinais

$(-, +)$ do vector $(E - sE_w)$ são assegurados pela condição $\frac{K}{K_w} > \frac{L}{L_w}$, o que de-

monstra (12).

Assim, a partir do conhecimento de $T_i = Q_i - C_i = Q_i - s_i Q_w$, temos, para o país i, o vector X_i - elementos positivos de T_i - e o vector M_i - elementos negativos de T_i - e ainda $AX_i = (K_x, L_x)$, $AM_i = (K_m, L_m)$ e a determinação de (12).

Note-se que, como Leamer (1) demonstrou, este critério de abundância de factores a partir do conteúdo de factores do comércio - critério de Leontief - tem subjacente a hipótese do país ser um exportador líquido de um factor e importador líquido de outro ($K_x - K_m$ e $L_x - L_m$ têm sinais opostos). Esta condição verifica-se seguramente só no modelo de base(2)

Segunda. A partir de (8) e (9) vem:

$$AT_i < 0 \Leftrightarrow \frac{L_i}{L_w} < \frac{C_i}{C_w} \Leftrightarrow \frac{C_i}{L_i} > \frac{C_w}{L_w} \quad (13)$$

$$AT_i > 0 \Leftrightarrow \frac{K_i}{K_w} > \frac{C_i}{C_w} \Leftrightarrow \frac{C_i}{K_i} < \frac{C_w}{K_w} \quad (14)$$

(1)E. Leamer, "The Leontief Paradox, Reconsidered", Journal of Political Economy, vol.88, 1980, pp.495-503

(2) Esta questão está tratada na III parte deste trabalho

O país i é um importador líquido dos serviços do trabalho e um exportador líquido dos serviços do capital se o consumo por trabalhador for maior nesse país que no resto do mundo e o consumo por unidade de capital for menor que no resto do mundo.

Terceira. No modelo de base está assegurado que não só o país abundante em capital é um exportador líquido dos serviços do capital como também que exporta o bem capital-intensivo, ou seja, os vectores AT e T têm o mesmo sinal. O mesmo não se passa quando o número de bens é igual ao número de factores, mas superior a dois ($m = n > 2$). Conforme exemplo de Leamer e Bowen (1), com três bens e três factores, um país pode ser um exportador líquido dos serviços do capital e importar o bem capital-intensivo.

(1)E.Leamer and H.Bowen, "Cross-Section Tests of the Heckscher-Ohlin Theorem: Comment", American Economic Review, vol.71, 1981, pp.1 040-1 043

ANEXO VI - O modelo de Vanek

As hipóteses do modelo são as consideradas para o modelo de produção simples (cap.2), mais a hipótese de igualização dos preços dos factores, da existência de n bens, n factores e dois países (o país e o resto do mundo).

Definições (Utilizamos os mesmos símbolos de Vanek).

- X - vector, nx1, da dotação física de factores do país;
- x - vector, nx1, da dotação física de factores do resto do mundo;
- W - matriz diagonal, nxn, dos preços dos n factores a nível internacional que, por hipótese, é igual á matriz diagonal, W, nxn, dos preços dos n factores a nível nacional;
- V - vector, nx1, do conteúdo de factores do produto mundial;
- Y - vector, nx1, do conteúdo de factores do produto nacional;
- J - vector, nx1, do conteúdo de factores do consumo nacional;
- T - vector, nx1, do conteúdo de factores das exportações líquidas do país;
- m - parâmetro que nos dá a relação entre o consumo nacional e o consumo mundial. Devido á hipótese de preferências idênticas e homotéticas assume-se que o conteúdo em factores do consumo de um país é uma fracção do conteúdo de factores do produto (consumo) mundial. Se um país consome uma fracção constante de todos os bens está, também a consumir uma fracção constante dos serviços de todos os factores (Leamer e Bowen designam este parâmetro por δ).

Ordenação da dotação relativa de factores, em termos físicos, postulada por Vanek:

$$\frac{X_1}{x_1} \geq \frac{X_2}{x_2} \geq \dots \geq \frac{X_n}{x_n} \quad (1)$$

Equações do modelo:

$$V = W(X+x) \quad (2)$$

$$Y = WX \quad (3)$$

$$J = mV \quad (4)$$

$$T = Y - J = WX - mV \quad (5)$$

Considerando, como condição de equilíbrio, que as exportações líquidas de todos os factores têm saldo nulo, temos:

$$T'I = 0 \quad (6)$$

em que I é um vector unitário, nx1.

A solução do sistema (6) fornece um único valor para m que é o ponto de equilíbrio. Para esse valor confirma-se que o país considerado é um exportador líquido dos seus factores relativamente abundantes e um importador líquido dos factores relativamente escassos, ou seja, a ordenação dada pelo conteúdo do comércio em factores (sinal positivo para os factores relativamente abundantes e sinal negativo para os relativamente escassos) reproduz a ordenação estabelecida pela relação (1): ordenação segundo a abundância relativa

em termos físicos.

Vanek exemplifica, geometricamente o modelo para o caso de dois factores. Assim considerando o factor j e a partir da equação (5) temos:

$$T_j = W_j X_j - m V_j = W_j X_j - m W_j (X_j + x_j)$$

$$T_j = W_j [X_j - m (X_j + x_j)] = W_j [X_j(1-m) - m x_j] \quad (7)$$

Fazendo o estudo desta função, $T_j = F(m)$, temos:

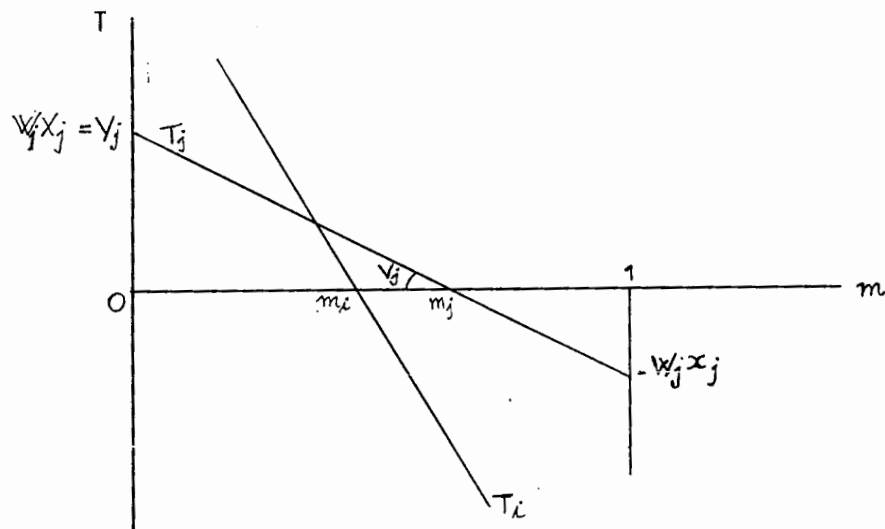
$$m = 0, T_j = W_j X_j = Y_j$$

$$T_j = 0, m_j = \frac{X_j}{X_j + x_j} = \frac{1}{1 + \frac{x_j}{X_j}}$$

Quando $m = 1$, $T_j = -W_j x_j$

A inclinação da recta T_j é dada por $W_j (X_j + x_j) = V_j$

Geometricamente:



Consideremos agora um outro factor, o factor i , e que na relação (1) temos $i > j$, ou seja, $\frac{X_i}{X_j} \geq \frac{X_i}{X_i}$: o país é abundante no factor j relativamente

ao factor i . Logo espera-se que exporte j e importe i . Assim a recta T_i deve interceptar o eixo dos m antes do ponto m_j , ou seja, $m_i < m_j$.

Como $m_j = \frac{1}{1+(x_j/X_j)}$ para a recta T_j , temos $m_i = \frac{1}{1+(x_i/X_i)}$

para a recta T_i nos postos de abcissa na origem. Como $\frac{X_j}{x_j} \geq \frac{X_i}{x_i} \Leftrightarrow \frac{x_j}{X_j} \leq \frac{x_i}{X_i}$,

$m_j \geq m_i$, como queríamos demonstrar.

A partir da relação (6), considerando só os dois factores i e j nós obtemos a solução de equilíbrio m que estará compreendida entre m_i e m_j de tal modo que a soma das distâncias verticais das duas rectas seja zero. Neste caso de 2 factores temos para o valor m de equilíbrio $T_j = -T_i$. A solução de equilíbrio permite confirmar que o país é um exportador líquido dos serviços do factor j e um importador líquido dos serviços do factor i .

Se, como Horiba (1) fizéssemos $y = Wx$ para designar o conteúdo em factores do produto estrangeiro, teríamos que a ordenação (1) podia ser dada por $\frac{Y_1}{y_1} \geq \frac{Y_2}{y_2} \geq \dots \geq \frac{Y_n}{y_n}$. Como, quando $m = 1$ temos $T_j = -W_j x_j$, podemos

obter facilmente os valores de Y e y ao longo dos dois eixos verticais da representação geométrica (fig.1)

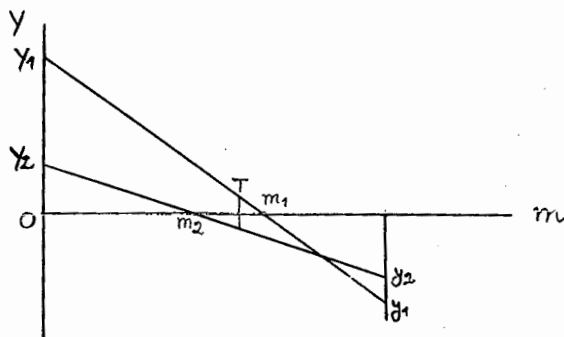


Fig.1

Horiba (2) fez, também, a generalização da versão do teorema para o caso do número de bens ser igual ou superior ao número de factores e num mundo de n países, sob a hipótese de igualização dos preços dos factores. Demonstrou que o teorema continua a verificar-se bilateralmente.

(1) Y.Horiba, "A Note on the Factor Proportions Theory in The N-Factor Case", Kyklos, vol.24, Nº 2, 1971, pp. 339-343

(2) Y.Horiba, "General Equilibrium and the Heckscher-Ohlin Theory of Trade: The Multi-Country Case", International Economic Review, vol.1, 1974, pp.440-449.

ANEXO VII- O MODELO NEORICARDIANO E A VALIDADE DOS TEOREMAS NEOCLASSICOS (1)

1 - Características e hipóteses de uma economia neoricardiana com taxa de lucro positiva

A economia tem dois sectores produtivos e utiliza para a produção dos bens de consumo final X_1 e X_2 , o factor primário trabalho, que é o único factor primário, e dois bens intermédios, X_j e X_s , que são puros, isto é, só se destinam ao consumo intermédio - contrariamente ao modelo neoclássico com bens de capital heterogéneos onde os bens intermédios se destinam tanto ao consumo intermédio como à procura final.

Por hipótese,

- a produção de X_1 requer o emprego de trabalho e o consumo de X_j ;
a produção de X_2 requer o emprego de trabalho e o consumo de X_s . Os dois sectores são, assim, tecnicamente independentes. Quanto à produção de X_j ela utiliza trabalho e o próprio X_j , o mesmo se passando com X_s ;
- o processo produtivo dura um ano e o salário só é pago no fim do período;
- qualquer que seja o sistema de preços, X_1 é sempre capital-intensivo relativamente a X_2 , tal como numa economia neoclássica com a diferença de na economia neoricardiana a intensidade capitalística ser medida em valor;
- concorrência perfeita no mercado dos bens e factores a nível interno.

2 - Definição das variáveis e das equações do modelo

Sejam:

r , taxa de lucro definida em termos percentuais;

w_i , taxa de salário expressa em termos do preço do bem de consumo i ;

P_j , o preço do bem de capital j expresso em termos do bem de consumo X_1 ;

a_{j1} , coeficiente técnico, o que é necessário do bem de capital j para produzir uma unidade do bem de consumo X_1 ;

a_{jj} , coeficiente técnico, o que o próprio bem de capital X_j consome de si próprio por unidade;

n_1 , coeficiente de trabalho, quantidade de trabalho necessário à produção de uma unidade de X_1 ;

n_2 , coeficiente de trabalho para o bem X_2 ;

(1) Com pequenas diferenças seguimos a formalização de Duc-Loi-Phan, Le Commerce International, Paris, Economica, 1980, pp. 149-163

n_s e n_j , coeficientes de trabalho para os bens de capital X_s e X_j
 p_s , o preço do bem de capital \underline{s} expresso em termos do bem de consumo X_2 ;
 a_{s2} , coeficiente técnico;
 a_{ss} , coeficiente técnico;
 k_i , intensidade capitalística em valor na produção do bem de consumo i ;
 k'_i , intensidade capitalística física na produção do bem de consumo i .

Para o sector 1 temos o seguinte sistema:

$$\begin{aligned} 1 &= (1 + r) P_j a_{j1} + w_1 n_1 \\ P_j &= (1 + r) P_j a_{jj} + w_1 n_j \end{aligned} \quad (1)$$

Eliminando P_j obtemos a relação dos preços dos factores para uma técnica:

$$w_1 = \frac{n_j (1 + r)}{n_1 + (n_j a_{j1} - n_1 a_{jj})(1 + r)} \quad (2)$$

Eliminando w_1 do sistema (1) obtemos a relação entre o preço do bem de capital j e taxa de lucro r , para uma técnica:

$$P_j = \frac{n_j}{n_1 + (n_j a_{j1} - n_1 a_{jj})(1 + r)} \quad (3)$$

Fazendo $1 + r = q$ e $\Delta = n_j a_{j1} - n_1 a_{jj}$ e derivando a expressão (2)

em ordem a q vem:

$$\frac{d w_1}{d q} = - \frac{n_j a_{j1}}{(n_1 + q \Delta)^2} \quad (4)$$

que nos dá a fronteira dos preços dos factores para uma técnica. Como a primeira derivada é sempre negativa temos uma relação inversa entre a taxa de salário e a taxa de lucro qualquer que seja a técnica.

Para sabermos qual a forma da fronteira dos preços dos factores temos de calcular a segunda derivada.

$$\frac{d^2 w_1}{d q^2} = \frac{2 n_j a_{j1} (n_1 + q \Delta) \Delta}{(n_1 + q \Delta)^4} \quad (5)$$

cujo sinal depende de Δ .

Temos três casos possíveis:

a) $\Delta = 0$, i.e, $n_j a_{j1} = n_1 a_{jj}$ ou $\frac{a_{j1}}{n_1} = \frac{a_{jj}}{n_j}$; a segunda derivada é nula e a

fronteira é uma recta;

- b) $\Delta > 0$, a equação (2) é a de uma hipérbole convexa;
 c) $\Delta < 0$, a equação (2) é a de uma curva côncava em relação à origem.

Por outro lado, quando $r = 0$ temos que w_1 assume o seu valor máximo.

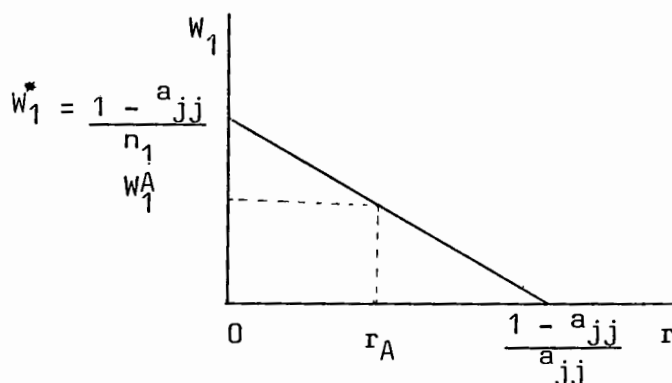
A partir da equação (2) vem:

$$\text{Máx. } w_1 = w_1^* = \frac{1 - a_{jj}}{n_1 + \Delta} \quad (6)$$

w_1^* é a produção líquida por unidade de trabalho expressa em termos de X_1 .

A cada taxa de lucro de equilíbrio do sistema corresponde uma taxa de salário de equilíbrio e uma distribuição entre os factores produtivos. Por exemplo no caso em que a fronteira dos preços dos factores é uma recta, $w_1 = \frac{1 - a_{jj}}{n_1} - \frac{a_{jj}}{n_1} \cdot r$

Gráficamente



Assim para o par de valores (w_1^A, r_A) de equilíbrio a repartição da produção líquida por unidade de trabalho é $0w_1^A$ e por unidade de capital, $w_1^A w_1^*$, podendo

estabelecer-se a seguinte relação:

$$w_1^* = w_1 + rk_1 = w_1 + rP_j k_1' \quad (7)$$

Se representarmos por Y_j a produção per capita do bem de capital X_j , vem:

$$Y_j = a_{j1} Y_1 + a_{jj} Y_j \quad (8)$$

Se considerarmos a produção total de X_1 igual à sua produção líquida, isto é $Y_1 = w_1^*$ temos, atendendo à equação (6),

$$Y_j - a_{jj} Y_j = a_{j1} Y_1$$

$$Y_j = \frac{a_{j1}}{1 - a_{jj}} \cdot Y_1 ; Y_j = \frac{a_{j1}}{1 - a_{jj}} \cdot \frac{1 - a_{jj}}{n_1 + \Delta} ; Y_j = \frac{a_{j1}}{n_1 + \Delta}$$

Assim, em termos físicos, vem:

$$k'_1 = Y_j = \frac{a_{j1}}{n_1 + \Delta} \quad (9)$$

e em valor,

$$k_1 = P_j \cdot \frac{a_{j1}}{n_1 + \Delta} \quad \text{e atendendo à equação (3), virá:}$$

$$k_1 = \frac{a_{j1} n_j}{(n_1 + \Delta)(n_1 + \Delta)} \quad (10)$$

Novamente, a expressão da intensidade capitalística em valor pode assumir três formas consoante tenhamos um Δ igual, maior ou menor que zero:

- a) $\Delta = 0, k_1$ é independente da taxa de lucro. É o caso em que a técnica é representada pela recta;
- b) $\Delta > 0, k_1$ decresce quando aumenta r . É o caso em que a técnica é representada pela hipérbole.
- c) $\Delta < 0, k_1$ cresce com r . É o caso em que a técnica é representada pela curva côncava em relação à origem.

Se considerarmos agora as hipóteses adicionais de no primeiro sector a tecnologia ser composta por duas técnicas, uma da categoria (b) e outra da categoria (c) e que no segundo sector só há uma técnica disponível, a da categoria (a), a fronteira-envelope dos preços dos factores para os dois sectores pode ser expressa gráficamente do seguinte modo:

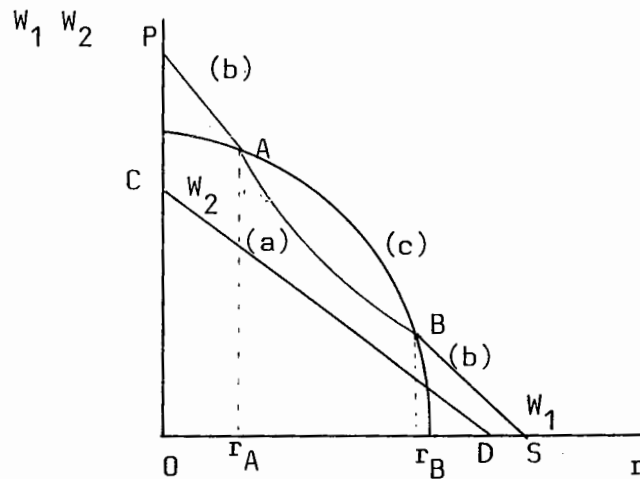


Figura 1: Fronteira-envelope dos preços dos factores

A fronteira-envelope dos preços dos factores no sector 1 é a curva PABS. Temos aqui o problema do "double switching" ou "reswitching" pois a técnica

(b) é dominante para dois intervalos diferentes de taxas de lucro.

Para o sector 2 a fronteira é dada, gráficamente pela recta CD, cuja expressão analítica é dada por:

$$W_2 = \frac{1 - a_{ss}}{n_2} - \frac{a_{ss}}{n_2} \cdot r \quad (10)$$

Esta expressão decorre da determinação dos preços de X_2 e X_s tomando como numerário X_2 . Nesse caso o sistema (1) tomará a forma:

$$\begin{aligned} 1 &= (1 + r) p_s a_{ss} + w_2 n_2 \\ P_s &= (1 + r) p_s a_{ss} + w_2 n_s \end{aligned} \quad (1')$$

Eliminando P_s , obtemos a equação (10)

Levando em conta a hipótese de concorrência perfeita no mercado de trabalho - a remuneração do trabalho, expressa em termos de um bem tomado como numerário, no caso X_1 , é igual nos dois sectores - estamos, agora em condições de apresentar a relação entre os preços relativos dos bens de consumo final e a taxa de lucro. Assim, com $P = \frac{P_2}{P_1}$, $W_1 = PW_2$; $P = \frac{W_1(r)}{W_2(r)}$ (11)

Assim P é uma função de r : decrescente se W_1 cresce mais rapidamente que W_2 quando r aumenta (já vimos pela equação (4) que $W'_r < 0$); é crescente com r no caso inverso.

A relação entre P e r compreende-se melhor a partir da Fronteira dos preços dos factores (Fig.1). Assim quando $r = 0$ temos que a distância vertical relativa entre W_1 e W_2 é $\frac{PC}{OC}$, distância que vai diminuindo até ao ponto A: logo P diminui (W_1 decresce mais rapidamente que W_2 quando r aumenta). A partir do ponto A a distância relativa aumenta com r até a um ponto de fronteira AB caracterizado pela tangente a esse ponto ser paralela a W_2 : logo P aumenta até esse ponto e a partir dele volta a diminuir. Gráficamente:

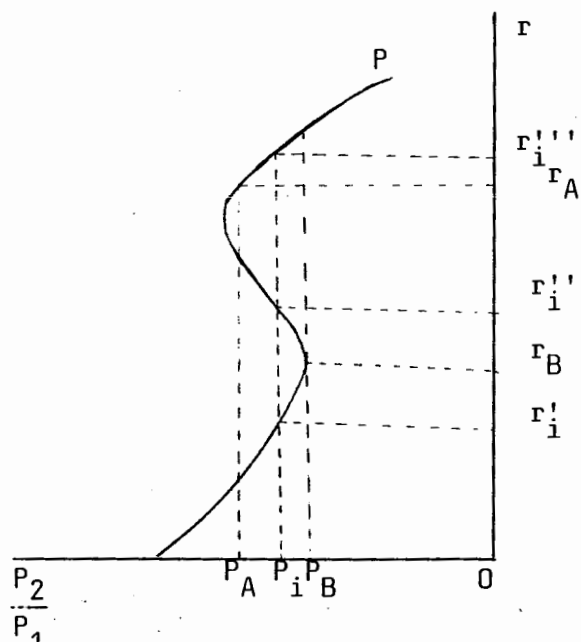


Fig.2: Relação não monótona entre os preços relativos dos bens e a taxa de lucro

Por hipótese do modelo, o bem 1 é capital-intensivo relativamente ao bem 2. Suponhamos que as taxas de juro nos países A e B se fixam ao nível r_A e r_B com $r_B < r_A$, ou seja, o país B é abundante em capital. A estas taxas de Juro correspondem preços relativos autárquicos P_A e P_B com $P_A > P_B$. Suponhamos, também que a razão dos preços internacional caia no intervalo dos preços autárquicos: $P_B < P_i < P_A$. Deste modo o país B, abundante em capital, teria vantagem em exportar o bem 2 que é intensivo em trabalho. O teorema de Heckscher-Ohlin não se aplicava.

Como para o rácio dos preços internacionais, P_i , há três valores possíveis para a taxa de juro comum aos dois países, não se verifica o teorema de igualização dos preços dos factores.

Suponhamos que o país A exporta, de facto, o bem 2 e lança um direito aduaneiro sobre o bem de importação, o bem 1 que é capital-intensivo de forma que os preços relativos em A passam de P_A para P_i . Segundo o teorema de Stolper-Samuelson a remuneração de capital devia aumentar. No entanto devido ao facto de r_i poder assumir três valores nada impede que ela se fixe ao nível r_i' ou r_i'' , o que leva à não verificação do teorema de Stolper-Samuelson e do teorema dual, o teorema de Rybczynski.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, R.G.D., Mathematical Analysis for Economists, London: MacMillan, 1938, (tr.Espanhola, Analisis Matematico para Economistas, 8ª ed., Aguilar, Madrid, 1968, pp. 548)
- AMANO, Akihiro, "Specific Factors, Comparative Advantage and International Investment", Economica, vol.44, Nº 174, pp. 131-144
- AMEMIYA, Takeshi, "Qualitative Reponse Models: A Survey", Journal of Economic Literature, vol.19, 1981, pp. 1 483-1 536
- ANDERSON, Jones E., "Cross-Section Tests of the Heckscher-Ohlin Theorem: Comment", American Economic Review, December 1981, pp. 1 037-1 039
- AQUINO, António, "Intra-Industry Trade and Inter-Industry Specialisation as Concurrent Sources of International Trade in Manufactures", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.114, 1978, pp.275-296
- AQUINO, A., "The Measurement of Intra-Industry Trade when Overall Trade is Imbalanced", Weltwirtschaftliches Archiv, vol. 117, 1981, pp.763-766
- ARAD, R.W. and HIRSCH, S., "Determination of Trade Flows and Choice of Trade Partners: Reconciling the Heckscher-Ohlin and the Burenstam Linder Models of International Trade", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.117, 1981, pp. 276-297
- ARROW, K., CHENERY, H., MINHAS, B. and SOLOW, R., "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency", Review of Economics and Statistics, vol.41, 1961, pp 225-250
- AW, Bee-Yan, "The Interpretation of Cross-Section Regression Tests of the Heckscher-Ohlin Theorem with Many Goods and Factors", Journal of International Economics, vol.14, Nº 1/2, 1983, pp.163-167
- AW, Bee-Yan, "Trade Imbalance and the Leontief Paradox", Weltwirtschaftliches Archiv, vol. 119, 1983, pp.734-738
- BALASSA, Bela, "Trade Liberalisation and 'Revealed' Comparative Advantage", Manchester School of Economic and Social Studies, vol.33, Nº 2, 1965, pp. 99-123
- BALASSA, B., "Tariff Reductions and trade in Manufactures Among Industrial Countries", American Economic Review, vol.56, Nº 3, 1966, pp.466-473
- BALASSA, B., Trade Liberalisation Among Industrial Countries, New York, McGraw-Hill, 1967, pp.251
- BALASSA, B., "Country Size and Trade Patterns: Comment", American Economic Review, vol.59, 1969, pp. 201-204
- BALASSA, B., "'Revealed' Comparative Advantage Revisited: An Analysis of Relative Export Shares of the Industrial Countries, 1953-1971", Manchester School, 1977, Nº 4, pp. 327-344
- BALASSA, B., "A 'Stages Approach' to Comparative Advantage" in Irma Adelman (ed) Economic Growth and Resources, Vol. IV, Tokyo Conference, 1978, pp. 122-151
- BALASSA, B., "The Changing Pattern of Comparative Advantage in Manufactured Goods", Review of Economics and Statistics, vol.61 (2), 1979, pp. 259-266

- BALDWIN, Robert E., "Determinants of the Commodity Structure of U.S. Trade", American Economic Review, vol.61, 1971, pp.126-146
- BALDWIN, R., "Determinants of Trade and Foreign Investment: Further Evidence", Review of Economics and Statistics, vol.61, 1979, pp.40-48
- BALLANCE, Robert, FORSTNER, H. and MURRAY, T., "On Measuring Comparative Advantage: A Note on Bowen's Indices", Weltwirtschaftliches Archiv, vol. 121, 1985, pp.346-350
- BALLANCE, R., FORSTNER, H and MURRAY, T., "More on Measuring Comparative Advantage: A Reply", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.122, 1986, pp.375-378
- BANDT, Jacques de, Spécialisation Internationale et Structures d'Activité Industrielle, Éditions Cujas, 1975, pp.130
- BATRA, Raveendra N, Studies in the Pure Theory of Internationale Trade, Macmillan Press, 1973, pp.350
- BATRA, R. and CASAS, F.R., "A Synthesis of the Heckscher-Ohlin and the Neoclassical Models of International Trade", Journal of International Economics vol.6, 1976, pp.21-38
- BAUM, Christopher F., and COE, D.T., "A Logit Analysis of the Factor Content of West German Foreign trade", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.114, 1978, pp.328-338
- BECKER, Gary S., "Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis", Journal of Political Economy, vol.70, Supplement, October 1962, pp.9-49
- BERNDT, Ernst and CHRISTENSEN, Laurits, "The Internal Structure of Functional Relationships: Separability, Substitution, and Aggregation", Review of Economic Studies, vol. 40 (3), No 123, 1973, pp.403-410
- BERNDT, Ernst and CHRISTENSEN, L.R., "The Translog Function and the Substitution of Equipment, Structures, and Labor in U.S. Manufacturing 1929-68" Journal of Econometrics, vol.1, 1973, pp.81-113
- BERTRAND, Trent, "An Extension of the N-Factor Case of Factor Proportions Theory", Kyklos, vol.25, 1972, pp.592-596
- BHAGWATI, Jagdish N., "The Pure Theory of International Trade: A Survey", Economic Journal, vol.74, No 293, 1964, pp.1-84
- BHAGWATI, J.N., "The Proofs of the Theorems on Comparative Advantage", Economic Journal, vol.77, 1967, pp.75-83.
- BHAGWATI, J.N., "The Heckscher-Ohlin Theorem in the Multi-Commodity Case", Journal of Political Economy, vol.80, No 5, 1972, pp.1 052-1 055
- BHAGWATI, Jagdish N. (ed.) Import Competition and Response, The University of Chicago press, Chicago, 1982, pp. 410.
- BHAGWATI, J. and SRINIVASAN, T.N., Lectures on International Trade, Cambridge, Massachusetts, The Mit Press, 1983, pp.413
- BHAGWATI, J. and SRINIVASAN, T.N., "On the Choice between Capital and Labor Mobility: A Theoretical Analysis", Journal of International Economics, vol.14, No 3/4, 1983, pp.209-222
- BOWDEN, Roger.J., "The Conceptual Basis of Empirical Studies of Trade in Manufactured Commodities: A Constructive Critique", Manchester School of Economic and Social Studies, September 1983, pp.209-234

- BOWEN**, Harry P., "Changes in the International Distribution of Resources and Their Impact on U.S. Comparative Advantage", Review of Economics and Statistics, 1983, pp.402-414
- BOWEN**, H.P., "On the Theoretical Interpretation of Indices of Trade Intensity and Revealed Comparative Advantage", Weltwirtschaftliches Archiv, vol. 119, 1983, pp.464-472
- BOWEN**, H.P., "On Measuring Comparative Advantage: A Reply and Extension", Weltwirtschaftliches Archiv, vol 121, 1985, pp. 351-354
- BOWEN**, H.P., "On Measuring Comparative Advantage: Further Comments", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.122, 1986, pp.379-381
- BRANDER**, James A., "Inter-Industry Trade in Identical Commodities", Journal of International Economics, vol.11, Nº 1, 1981, pp.1-14
- BRANSON**, William and **MONOYIOS**, Nikolaos, "Factor Inputs in U.S.Trade", Journal of International Economics, vol.7, 1977, pp.111-131
- BRECHER**, R.A. and **CHOUDRI**, E.U., "The Leontief Paradox, Continued", Journal of Political Economy, vol.90, Nº 4, 1982, pp.820-823
- BRECHER**, R. and **CHOUDRI**, E., "The Factor Content of International Trade Without Factor-Price Equalisation", Journal of International Economics, vol.12 Nº 3, 1982, pp.277-284
- BYÉ**, Maurice, "As transformações Estruturais Internas Exigidas pelo Crescimento e o Equilíbrio do Comércio Internacional", in Patricio da Silva (ed.), 1979, pp.159-194
- CASAS**, F.R. and **CHOI**,E.K., "Trade Imbalanced and the Leontief Paradox", Manchester School, vol.52, Nº 4, 1984, pp.391-401
- CAVES**, Richard, "Intra-Industry Trade and Market Structure in the Industrial Countries", Oxford Economic Papers, vol.33, 1981, pp.203-223.
- CHACHOLIADES**, Miltiades International Trade Theory and Policy, McGraw-Hill, 1978 (1ª ed. 1973), pp.614
- CHENG**, Leonard, "International Competition in R&D and Technological Leadership: An Examination of the Posner-Hufbauer Hypothesis", Journal of International Economics, vol.17, Nº 1/2, 1984, pp.15-40
- CHIANG**, Alpha, Matemática para Economistas, McGraw-Hill, São Paulo, 1982, pp. 684
- CHIPMAN**, John S., "Factor Price Equalisation and the Stolper-Samuelson Theorem" (abstract), Econometrica, vol.32, Nº 4, 1964, pp. 682-683
- CHIPMAN**, J.S., "A Survey of the Theory of International Trade: Part 1, "The Classical Theory", Econometrica, vol.33, 1965, pp.477-519 Part.2, "The Neoclassical Theory", Econometrica, vol.33, 1965, pp.685-760 Part.3, "The Modern Theory", Econometrica, vol.34, 1966, pp.18-76
- CHIPMAN**,J.S., "Factor Price Equalisation and the Stolper-Samuelson Theorem", International Economic Review, vol.10, 1969, pp.399-406
- CHOUDRI**, Ehsan U., "The Pattern of Trade in Individual Products: A Test of Simple theories", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.115, 1979, pp.81-97
- CHRISTENSEN**, L., **JORGENSON**, D. and **LAU**, L. "Conjugate Duality and the Transcendental Logarithmic Production Function", Econometrica, vol.39 Nº 4, 1971, pp.255-256

- CHRISTENSEN, L., JORGENSEN, D. and LAU, L, "Transcendental Logarithmic Production Frontiers", Review of Economics and Statistics, vol.55, Nº1, 1973, pp. 28-45
- COLLINS, Susan M., "Technical Progress in a three-Country Ricardian Model with a Continuum of Goods", Journal of International Economics, vol.19, Nº 1/2, 1985, pp.171-179
- CONSTANCIO, Maria, PIMPÃO, Adriano e CARVALHO, Rui, Uma Estratégia para a Industrialização Portuguesa, Lisboa IED, 1984, pp.168
- COURAKIS, Anthony and MOURA ROQUE, Fátima, "The Portuguese Pattern of trade in Manufactures: An Enquiry Into Functional Form", Preliminary Draft to be Presented to the Conference of the Portuguese Economic Association, APEC, on Modernização da Economia Portuguesa, Lisboa, 10-11 December, 1984
- COURAKIS, A. and MOURA ROQUE, F., "An Enquiry Into the Determinants of the Net Exports Pattern of Portugal's Trade in Manufactures" Economia, vol. VIII, Nº 2, 1984, 299-331
- COURAKIS, A. and MOURA ROQUE, F., "On the Informational Content of "Technology" Variables in Explaining Trade Patterns", Conference on Trade Patterns and Policies in Southern Europe, Lisbon, 25-27 June, 1987, pp.15
- COURAKIS, Anthony, "Labour Skills and Human Capital in the Explanation of Trade Patterns", Conference on Trade Patterns and Policies in Southern Europe, Lisbon, 25-27 June, 1987, pp.24
- DEARDORFF, Alan V., "Weak Links in the Chain of Comparative Advantage", Journal of International Economics, vol.9, Nº2, 1979, pp.197-209
- DEARDORFF, A.V., "The Correlation Between Price and Output Changes when There Are Many Goods", Journal of International Economics, vol.10, Nº3, 1980, pp.441-443.
- DEARDORFF, A.V., "The General Validity of the Law of Comparative Advantage", Journal of Political Economy, vol.88, 1980, pp.941-957
- DEARDORFF, A.V., "The General Validity of the Heckscher-Ohlin Theorem", American Economic Review, vol.72, 1982, pp.683-694.
- DEARDORFF, A.V., "Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows" in R. Jones and P.Kenen (eds.) Vol.I, 1984, pp.468-517
- DI EWERT, W.E., "An Application of the Shephard Duality Theorem: A Generalized Leontief Production Function", Journal of Political Economy, vol.79 1971, pp.481-507.
- DI EWERT, W.E., "Applications of Duality Theory" in M.Intriligator and D.Kendrick (eds.), vol.III, 1974, pp.106-171
- DIXIT, Avinash and NORMAN, Victor, Theory of International Trade: A Dual, General Equilibrium Approach, Cambridge University Press, 1980, pp.x 339
- DIXIT, A. and WOODLAND, Alan, "The Relationship Between Factor Endowments and Commodity Trade", Journal of International Economics, vol.13, Nº3/4, 1982, pp.201-214

- DORNBUSH, R; FISHER S and SAMUELSON, P; "Comparative Advantage, Trade, and Payments in a Ricardian Model with a Continuum of Goods", American Economic Review, vol.67,1977,pp.823-839
- DORNBUSH, R; FISHER,S and SAMUELSON, P; "Heckscher-Ohlin Trade Theorem with a Continuum of Goods", Quarterly Journal of Economics, vol.95, 1980, pp.203-224
- DRABICKI, J.Z. and TAKAYAMA,A, "An Antinomy in the Theory of Comparative Advantage", Journal of International Economics, vol.9, № 2, 1979, pp. 211-223
- ETHIER, Wilfred "Some of the Theorems of International Trade with Many Goods and Factors", Journal of International Economics, vol.4, 1974, pp.199-206
- ETHIER, Wilfred "Higher Dimensional Issues in trade Theory", in R.Jones and P. Kenen (eds.) vol.I, 1984, pp.131-184.
- FELS, Gerhard, "The Choice of Industry Mix in the Division of Labour Between Developed and Developing Countries", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.108 1972, pp. 71-121.
- FERGURSON, C.E. Microeconomia, 3ª ed., Forense-Universitária, Rio de Janeiro, 1980, pp.609
- FINGER, J.M. "A New View of the Product Cycle Theory", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.111, 1975, pp.79-99
- FISHELSON, Gideon,"The Leontief Paradox in a Multi-Country Setting: Comments", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.115, 1979, pp.137-145
- FOMBY, Thomas, HILL, R. and JOHNSON Stanley, Advanced Econometric Methods, New York, Springer-Verlag, 1984, pp.624
- FORSTNER, Helmut, "The Changing Pattern of International Trade in Manufactures: A Logit Analysis", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.120, 1984, pp.1-17
- FUSS, M. and MCFADDEN, (eds.) Production Economics: A Dual Approach to Theory and Applications, North-Holland, 1978, 2 vols., pp.482 + pp.338
- GALE, David and NIKAIDO, H, "The Jacobian Matrix and Global Univalence of Mappings", Mathematische Annalen, vol.159, 1965, pp.81-93
- GIERSCH, Herbert, (ed.), The International Division of Labour. Problems and Perspectives, J.C.B. Mohr, Tübingen, 1974, pp.556
- GRAHAM, F.D., "The Theory of International Values Re-examined", Quarterly Journal of Economics, vol.28, 1923, pp.54-86
- GREENAWAY, David, "Intra-Industry and Inter-Industry Trade in Switzerland", Weltwirtschaftliches Archiv, vol. 119, 1983, pp.109-121
- GREENAWAY, David, "the Measurement of Product Differentiation in Empirical Studies of Trade Flows", in Henryk Kierzkowski (ed.) Monopolistic Competition and International Trade, Oxford, 1984, pp. 230-249.
- GREENAWAY, David and MILNER, Chris, "Trade Imbalance Effects and the Measurement of Intra-Industry Trade", Weltwirtschaftliches Archiv, vol. 117, 1981 pp. 756-766
- GREENAWAY, David and MILNER Chris, "On the Measurement of Intra-Industry Trade", The Economic Journal, vol.93, 1983, pp. 900-908.

- GREENAWAY, David and MILNER, Chris, The Economics of Intra-Industry Trade, New York, Basil Blackwell, 1986, pp. 207
- GREENAWAY, D. and MILNER, C., "Intra-Industry Trade: Current Perspectives and Unresolved Issues", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.123, 1987, pp. 40-57
- GRUBEL, Herbert G., "Intra-Industry Specialisation and the Pattern of Trade", Canadian Journal of Economics and Political Science, vol.33, No3, 1967 pp.374-388
- GRUBEL, H. and LLOYD, P.J., IntraIndustry Trade. The Theory and Measurement of International Trade in Differentiation Products, London, The McMillan Press, 1975, pp. 205.
- GRUBEL, W. METHA, D. and VERNON, R., "The R&D Factor in International Trade and International Investment of United States Industries", Journal of Political Economy, vol.75, 1967, pp.20-37
- GRUBER, William and VERNON, Raymond, "the Technology Factor in a World Trade Matrix" in R. Vernon (ed.), 1970, pp.233-272
- HAMILTON, Carl and SVENSSON, Lars, "Should Direct or Total Factor Intensities be Used in Tests of the Factor Proportions Hypothesis?", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.119, 1983, pp.453-463.
- HANSEN, Bent, General Equilibrium Systems: A Survey, McGraw-Hill, 1970, pp.147
- HARKNESS, J. and KYLE, J., "Factors Influencing United States Comparative Advantage", Journal of International Economics, vol.5, 1975, pp.153-165
- HARKNESS, J.P., "Factor Abundance and Comparative Advantage", American Economic Review, vol.68, No 5, 1978, pp. 784-800
- HAWKINS, David and SIMON, Herbert, "Note: Some Conditions of Macroeconomic Stability", Econometrica, Vol.17, 1949, pp.245-248
- HELLER, Peter S., "Factor Endowments Change and Comparative Advantage: The Case of Japan, 1956-1969", Review of Economics and Statistics, vol.58 (3) 1976, pp. 283-292
- HELPMAN Elhanan, "International Trade in the Presence of Product Differentiation, Economies of Scale and Monopolistic Competition: A Chamberlin-Heckscher-Ohlin Approach" Journal of International Economics, vol.11 1981, pp.305-340.
- HELPMAN, Elhanan, "Increasing Returns, Imperfect Markets, and Trade Theory" in R. Jones and P.Kenen (eds.), vol.I, 1984, pp.325-365.
- HELPMAN, Elhanan and KRUGMAN, Paul, Market Structure and Foreign Trade. Increasing Returns, Imperfect Competition and the International Economy, Harvester Press, Brighton, Sussex, 1985, pp.271.
- HENDERSON, James and QUANDT, Richard, Microeconomic Theory. A Mathematical Approach, 3rd ed., McGraw-Hill, 1980, pp. 420.
- HESSE, Helmut, "Hypotheses for the Explanation of Trade Between Industrial Countries, 1953-1970", in H.Giersch (ed.) 1974, pp.39-59
- HILLMAN, Arye, "Observations on the Relation Between 'Revealed Comparative Advantage' and Comparative Advantage as Indicated by Pre-Trade Relative Prices", Weltwirtschaftliches Archiv, Vol.116, 1980, pp.315-321

- HIRSCH, Seev, "The Product Cycle Model of International Trade - A Multi - Country Cross-Section Analysis", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Vol.37, 1975, pp.305-317
- HIRSCH, Seev, "Hypotheses Regarding Trade between Developing and Industrial Countries", in H. Giersch (ed.), 1974, pp.65-82
- HIRSCH, Seev, "Capital on Technology? Confronting the Neo-Factor Proportions and the Neo-Technology Accounts of International Trade", Weltwirtschaftliches Archiv, Vol.110, 1974, pp.535-563.
- HIRSCH, Seev, "The Leontief Paradox in a Multi-Country Setting", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.115, 1977, pp.407-422
- HIRSCH, Seev, "The Leontief Paradox in a Multi-Country Setting: Reply", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.115, 1979, pp.146-148
- HIRSCH, S. and BIJAQUI, Ilan, "R&D Intensity and Export Performance: A Micro View", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.121, 1985, pp.238-251
- HORIBA, Y., "A Note on the Factor Proportions Theory in the N-Factor Case", Kyklos, vol.24, № 2, 1971, pp.339-343
- HORIBA, Y., "General Equilibrium and the Heckscher-Ohlin Theory of Trade: The Multi-Country Case", International Economic Review, vol.15, № 2, 1974 pp. 440-449.
- HUFBAUER, Gary C., "The Impact of National Characteristics and Technology on the Commodity Composition of Trade in Manufactured Goods" in R. Vernon (ed.), 1970, pp. 145-231.

- HUFBAUER, G., and CHILAS, John, "Specialization by Industrial Countries: Extent and Consequences", in H.Giersch (ed.), 1974, pp.3-38
- HUGHES, Kirsty, Exports and Technology, Cambridge University Press, London, 1986, pp.214
- HULSMAN, Vejsová, M. and KOEKKOEK, K., "Factor Proportions Technology and Deutch Industry's International Trade Patterns", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.116, 1980, pp.162-177
- INADA, Ken-Ichi, "A Note on the Heckscher-ohlin Theorem", Economic Record, vol. 43, 1967, pp.88-96
- INADA, Ken-Ichi, "The Production Coefficient Matrix and the Stolper-Samuelson Condition", Econometrica, vol.39, № 2, 1971, pp.219-239
- INTRILIGATOR, M.D., Mathematical Optimization and Theory, Prentice-Hall, 1971, pp.508
- INTRILIGATOR, M. and KENDRICK, D., (eds.) Frontiers of Quantitative Economics, vol. III, North-Holland, 1974
- INTRILIGATOR, M.D., Econometric Models, Techniques and Applications, North-Holland, 1978, pp.631
- JOHNSON, Harry G., "Factor Endowments, International Trade and Factor Prices" Manchester School, vol.25, 1957, pp.270-283
- JOHNSON, H.G., "The Possibility of Factor-Price Equalization when Commodities Outnumber Factors", Economica, vol.34, № 135, 1967, pp.282-288
- JOHNSON, H.G., "International Trade Theory and Monopolistic Competition Theory" in R.Kuenne (ed.) 1967, pp.203-218
- JOHNSON, H.G., "The State of Theory in Relation to the Empirical Analysis" in R.Vernon (ed.), 1970, pp.9-21
- JOHNSON, H.G., "Coût Comparatif et Théorie de la Politique Commerciale pour un Monde en Développement", in Lassudrie-Duchêne (ed.), 1972, pp.323-358
- JONES, Ronald W., "Factor Proportions and the Heckscher-Ohlin Theorem", Review of Economic Studies, vol.24, 1956-57, pp.1-10
- JONES, Ronald, "Comparative Advantage and the Theory of Tariffs: A Multi-Country, Multi-Commodity Model", The Review of Economic Studies, vol.28, 1961, pp. 161-175 (também in JONES, R., International Trade: Essays in Theory, North-Holland, 1979, pp.33-50)
- JONES, R.W., "Duality in International Trade: A Geometric Note", Canadian Journal of Economics and Political Science, vol.31, 1965, pp.390-393
- JONES, R.W., "The Structure of Simple General Equilibrium Models", Journal of Political Economy, vol.73, 1965, pp.557-572
- JONES, R.W., "A Three-Factor Model in Theory, Trade, and History", in R.Jones, International Trade: Essays in Theory, North-Holland, 1979, pp.85-101 (publicado também in J.Bhagwati (ed.), Trade, The Balance of Payments, and Growth, Amsterdam: North-Holland, 1971)

- JONES, R.W., "Income Distribution and Effective Protection in a Multi-Commodity Trade Model", Journal of Economic Theory, vol.11, № 1, 1975, pp.1-15
- JONES, R. and SCHEINKMAN, J., "The Relevance of the Two-Sector Production Model in Trade Theory", Journal of Political Economy, vol.85, 1977, pp.909-935.
- JONES, R., International Trade: Essays in Theory, North-Holland, 1979, pp.330
- JONES, R. and EASTON, S.T., "Factor Intensities and Factor Substitution in General Equilibrium", Journal of International Economics, vol.15, №1/2, 1983 pp.65-100
- JONES, R., NEARY, J.P. and RUANE, F.P., "Two-Way Capital Flows. Cross-Hauling in a Model of Foreign Investment", Journal of International Economics, vol. 14, № 3/4, 1983, pp.357-366
- JONES, R. and KENEN, P.B., (eds.), Handbook of International Economics, North-Holland, Amsterdam, 1984, Vol.I, pp.XXI + 623
- KEESING, Donald B., "The Impact of Research and Development on United States Trade", Journal of Political Economy, vol.75, №1, 1967, pp.38-48
- KEESING, Donald B., "Labor Skills and Comparative Advantage", American Economic Review, Vol.56, № 2, 1966, pp.249-258
- KEESING, Donald B., "Labor Skills and International Trade: Evolving Many Trade Flows with a Single Measuring Device", Review of Economics and Statistics, Vol.47, № 3, 1965, pp. 287-294
- KEMP, Murray C., and WEGGE, L.F., "On the Relation Between Commodity Prices and Factor Rewards", International Economic Review, Vol.10, № 3, 1969, pp.407-413
- KENEN, Peter B., "Nature, Capital, and Trade", Journal of Political Economy, vol.73, № 5, 1965, pp.437-460
- KENEN, P.B., (ed.) International Trade and Finance: Frontiers for Research, New York, Cambridge University Press, 1975, pp.539
- KIERZKOWSKI, Henryk (ed.) Monopolistic Competition and International Trade, Clarendon Press, Oxford, 1985, pp.257
- KRAVIS, Irving B., "Wages and Foreign Trade", Review of Economic and Statistics vol.38, № 1, 1956, pp.14-30
- KRAVIS, I.B., "'Availability' and other Influences on the Commodity Composition of Trade", Journal of Political Economy, vol.64, 1956, pp.143-155
- KRUGMAN, Paul R., "Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade", Journal of International Economics, vol.9, № 4, 1979, pp.469-479
- KRUGMAN, P.R., "Scale Economies, Product Differentiation, and Pattern of Trade", American Economic Review, vol.70, № 5, 1980, pp.950-959
- KRUGMAN, P.R., "Intra-Industry Specialization and the Gains from Trade", Journal of Political Economy, Vol.89, 1981, pp.959-973
- KUENNE, R.E., (ed.) Monopolistic Competition Theory: Studies in Impact, J.Wiley and Sons, New York, 1967, pp.387
- LAFAY, Gérard, "Competitivité, Spécialisation et Demande Mondiale", Economie et Statistique, № 80, Juillet-Août, 1976, pp.25-36
- LAFAY, G., "Remarques sur la Compétitivité en Longue Période", Economie et Statistique, № 102, Juillet-Août, 1978, pp.27-30

- LAFAY, G., " A Propos d'un Article: Avantage Comparatif et Redéploiement Industrielle-Commentaires", Banque, N° 384, May, 1979, pp.594-595
- LAFAY, G., Dynamique de la Specialisation Internationale, Economica, Paris 1979, pp. 176
- LAFAY, G., "Stratégies de Specialisation ou Division Internationale du Travail?" in J.Reiffers (ed.), Economie et Finance Internationales, Paris, Dunod, 1982, pp. 40-53
- LANCASTER, Kelvin, Mathematical Economics, Mc Millan 5^e Ed. 1971, pp.392
- LANCASTER, Kelvin, "Intra-industry Trade Under Perfect Monopolistic Competition" Journal of International Economics, vol.10, 1980, pp. 151-175
- LANCASTER, Kelvin, "Comment", in J.Bhagwati (ed.), Import Competition and Response, The University of Chicago Press, Chicago, 1982, pp. 208-216.
- LASSUDRIE-DUCHÊNE, B, "La Demande de Différence et l'Echange International", Economies et Sociétés, vol.V, N° 6, 1971, pp.961-982
- LASSUDRIE-DUCHÊNE, B., Echange Internationale et Croissance, Economica, Paris 1972, pp.358
- LE GRAND, Olivier, "Les Fonctions de production CLEF: Capital, Travail, Electricité et Combustibles Fossiles", Cahiers du Gama, vol.3, N°1, 1982, pp.77-91
- LEAMER, Edward.E., "The Commodity Composition of International Trade in Manufactures: An Empirical Analysis", Oxford Economic Papers, vol.26, N°3 1974, pp. 350-374
- LEAMER, E.E., "The Leontief Paradox, Reconsidered", Journal of Political Economy, vol.88, 1980, pp.495-503
- LEAMER, E.E. and BOWEN, H.P., "Cross-Section Tests of the Heckscher-Ohlin Theorem: Comment", American Economic Review, vol.71, N°5, 1981, pp. 1 040-1 043.
- LEAMER, E.E., Sources of International Comparative Advantage. Theory and Evidence, The Mitt press, Cambridge, Mass., 1984, pp. 353
- LEE, Young S., "Changing Export Patterns in Korea, Taiwan and Japan", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.122, 1986, pp.150-163
- LEONTIEF, Wassily, "Domestic Production and Foreign Trade: the American Capital Position Re-examined", Proceeding of the American Philosophical Society, 97, Sept.1953, pp. 332-349 (Reprinted in R. Caves and H.Johnson (eds.) Reading in International Economics, Homewood, Irvin, 1968)
- LEONTIEF, W., "Production Domestique et Commerce International: Réexamen de la Position Capitalistique des Etats-Unis", in B.Lassudrie-Duchêne (ed.) 1972, pp. 95-129
- LEONTIEF, W., "Factor Proportions and the Structure of the American Trade: Further Theoretical and Empirical Analysis", Review of Economics and Statistics, vol.38, 1956, pp. 386-407
- LINDER, Staffan B., An Essay on Trade and Transformation, New York, John Wiley and Sons, 1961
- MC FADDEN, Daniel, "Cost, Revenue, and Profit Functions" in M.Fuss and D.Mc Fadden (eds.), 1978, pp.3-109
- MAJUMDAR, Badiul A., "Innovations and International Trade: An Industry Study of Dynamic Competitive Advantage", Kyklos, vol.32, N°3, 1979, pp.559-570
- MALAUSSANA DE PERNO, J.L., Specialisation Internationale et Développement Économique, Paris, Economica 1975, pp.340

- MALAUSSENA DE PERNO, J.L., "Avantage Comparatif et Redéploiement Industriel", Banque, Nº 371, Mars 1978, pp.296-302 e Nº 372, Avril, 1978, pp.424-431
- MALAUSSENA DE PERNO, J.L., "A Propos d'un Article : Avantage Comparatif et Redéploiement-Industriel - Réponse", Banque, Nº 384, 1979, pp. 596-597
- MASKUS, Keith E., "A Test of the Heckscher-Ohlin-Vanek Theorem: The Leontief Commonplace", Journal of International Economics, vol.19, Nº3/4 1985, pp.201-212
- MAYER, Wolfgang, "Short-Run and Long-Run Equilibrium for a Small Open Economy", Journal of Political Economy, vol.82, Nº 5, 1974, pp.955-967
- MCKENZIE, Lionel W., "The Inversion of Cost Functions: A Counter-Example", International Economic Review vol.8, 1967, pp.271-278
- MELVIN, James, "Production and Trade with Two Factors and Three Goods", American Economic Review, vol.58, Nº 5, 1968, pp.1 249-1 268
- MENDEZ, J., "A Note on the Neoclassical Ambiguity and the Specific Factor Production Model Under Variable Returns to Scale", Journal of International Economics, vol.18, 1985, pp. 357-363
- MINABE, Nobuo, "The Stolper-Samuelson Theorem, The Rybczynski Effect, and the Heckscher-Ohlin Theory of trade Pattern and Factor Price Equalization: the Case of a Many-Commodity, Many-Factor Country", Canadian Journal of Economics and Political Science, vol.33, Nº 3, pp.401-419
- MINHAS, Bagicha S., "The Homohypallagic Production Function, Factor-Intensity Reversals, and the Heckscher-Ohlin Theorem", Journal of Political Economy vol.70, Nº2 , 1962, pp.138-156
- MISTRAL, J., Croissances Nationales, Accumulation du Capital et Concurrence Internationale, These de Doctorat d'Etat, 1976
- MOURA ROQUE, Fátima, "Trade Theory and the Portuguese Pattern of Trade", Economia, vol.7, Nº3, 1983, pp.455-469
- MOURA ROQUE, F., "Factor Endowments, Technology and Foreign trade", South African Journal of Economics, vol.52, 4, 1984, pp.377-390
- MUSSA, Michael, "Tariffs and the Distribution of Income: the Importance of Factor Specificity, Substitutability, and Intensity in the Short and Long Run", Journal of Political Economy, vol.82, Nº 6, 1974, pp.1 191-1 203
- MUSSA Michael, "Imperfect Factor Mobility and the Distribution of Income", Journal of International Economics, vol.12, Nº 1/2 1982, pp.125-141
- NEARY, J.P., "Short-Run Capital Specificity and the Pure Theory of International Trade", Economic Journal, vol.88, Nº 351, 1978, pp.488-510
- NELSON, Richard and PHELPS, Edmund, "Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth", American Economic Review, May, 1966, pp.69-75
- NEME, C., "Ambigüités de la Théorie de la Spécialisation Intra-Branche", in J. Reiffers (ed.) 1982, pp. 158-173
- OLIVEIRA, Vasco e Santos, Aníbal O Capital Fixo na Indústria Transformadora Portuguesa 1947-1974, Lisboa, GEBEI, 1977, pp.134
- PALLOIX, Christian, Procés de production et Crise du Capitalisme, Maspéro, 1977 pp. 236

- PERROUX, François, "Qu'Est-ce Qu'Être Competitif?" in J.Reiffers (ed.) 1982, pp.3-21
- PHAN, Duc-Loi, Le Commerce International, Paris, Economica, 1980, pp.323
- POSNER, M.V. "International Trade and Technical Change", Oxford Economic Papers, Vol.31, 1961, pp.323-341
- REIFFERS, J.L. (ed.) Economie et Finance Internationales, Dunod, Paris, 1982, pp.449
- RENDEIRO, João et.al., Competitividade e Especialização Perante a CEE. A Vantagem Comparativa Revelada do Comércio Externo, Ministerio da Industria e Energia, Vol.IV, 1981, pp.163
- RENDEIRO, J. Estratégia Industrial na Integração Europeia, Lisboa, Banco de Fomento nacional, 1984, pp.235
- RICARDO, David, Principios de Economia Politica e de Tributação, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1975, pp.512
- ROBINSON, Joan, "The Production Function and the Theory of Capital", Review of Economic Studies, vol.21, (2), Nº 55, 1953-54, pp.81-106
- ROBINSON, Romney, "Factor Proportions and Comparative Advantage", Quarterly Journal of Economics, Vol.70, 1956, pp.169-192
- RODRIGUES, E.F., RIBEIRO, J. e FERNANDES, L. A Especialização de Portugal em Questão, Lisboa, Banco de Fomento Nacional, 1983, pp.623
- RYBCZYNSKI, T.M., "Factor Endowment and Relative Commodity Prices", Economica, vol.22, 1955, pp.336-341 (tr.port. "Dotação de Factores e preços Relativos dos Bens", in Armindo Silva (ed.) 1979, pp.85-101)
- RUFFIN, Roy, and JONES, R., "Protection and Real Wages: The Neo-classical Ambiguity", Journal of Economic Theory, vol.14, 1977, pp.337-348
- SAMUELSON, Paul A., "International Factor Price Equalisation Once Again", Economic Journal, vol.59, 1949, pp. 181-197
- SAMUELSON, P.A., "Prices of Factors and Goods in General Equilibrium", Review of Economic Studies, vol.21, 1953-54, pp. 1-20
- SAMUELSON, P.A., "Social Indifference Curves", Quarterly Journal of Economics, vol.70, Nº 1, 1956, pp. 1-22
- SAMUELSON, P.A., "Parable and Realism in Capital Theory: The Surrogate Production Functions", Review of Economic Studies, vol.29, 1962, pp.193-206.
- SAMUELSON, P.A., "ASumming Up", Quarterly Journal of Economics, vol.80, Nº 4, 1966, pp.568-583
- SAMUELSON, P.A., "Summary on Factor Price Equalization", International Economic Review, vol.8, 1967, pp.286-295
- SAMUELSON, P.A., "Ohlin Was Right", Swedish Journal of Economics, vol.73, 1971, pp. 365-384
- SAMUELSON, P.A., "An Exact Hume-Ricardo-Marshall Model of International Trade", Journal of International Economics, vol.1, 1971, pp.1-18

- SCHULTZ, T.W., "Reflections on Investment in Man", Journal of Political Economy, vol.70, Nº5, Supplement, October, 1962, pp.1-18
- SHEPHARD, Ronald W., Cost and Production Functions Princeton: Princeton University Press, 1970, pp.308
- SHEPHARD, R., Theory of Cost and Production Functions, Princeton: Princeton University press, 1970, pp.308
- SHONE, R., Microeconomics. A Modern Treatment, The MacMillan Press, 1975, pp.330
- SILVA, Armindo (ed.) Teorias do Comércio Internacional, Lisboa CEDEP - Iniciativas Editoriais, Vol.I, 1979, pp.230
- SOETE, Lukas L., "A General Test of Technological Gap Trade Theory", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.117, 1981, pp.638-660
- SOUSA, Fernando F., "Qualificação do Trabalho e Estrutura do Comércio Externo Português", Comunicação à 2ª Conferência Nacional dos Economistas, Lisboa, 10-11 Dezembro, 1984
- SRAFFA, Piero, Production of Commodities by Means of Commodities: Prelude to a Critique of Economic Theory, Cambridge University Press, 1973, pp.99
- SRINIVASAN, T.N., "International Factor Movements, Commodity Trade and Commercial Policy in a Specific Model", Journal of International Economics, vol.14, Nº 3/4, 1983, pp.289-312
- STAFFORD, G.B., The End of Economic Growth? Growth and Decline in the UK Since 1945, Martin Robertson, Oxford, 1981, pp. 124
- STEIN, Leslie, Trade & Structural Change, New York, st Martin's Press, 1984, pp. 185.
- STERN, Robert M., "Testing Trade Theories" in P. Kenen (eds.) 1975, pp.3-49
- STERN, R. and MASKUS, K., "Determinants of the Structure of U.S. Foreign Trade 1958-76", Journal of International Economics, vol.11, Nº2, 1981, pp. 207-224
- STEWART, Douglas B., "Production Indeterminacy with Three Goods and Two Factors: A Comment on the Pattern of Trade", American Economic Review, vol.61, Nº1, 1971, pp.241-244
- STOLPER, W.F. and SAMUELSON, P., "Protection and Real Wages", Review of Economic Studies, vol.9, 1941, pp.58-73
- TATEMOTO, Masahiro and ICHIMURA, S., "Factor proportions and Foreign Trade: The Case of Japan", Review of Economics and Statistics, vol.41, 1959, pp.442-446
- UEKAWA, Yasuro, "Generalization of the Stolper-Samuelson Theorem", Econometrica, vol.39, Nº 2, 1971, pp. 197-218
- UEKAWA, Y., KEMP, M. and WEGGE, L., "P and PN Matrices, Minkowski and Metzler Matrices, and Generalizations of the Stolper-Samuelson and Samuelson-Rybczynski Theorems", Journal of International Economics, vol.3, 1973 pp 53-76
- UZAWA, Hirofumi, "Production Functions with Constant Elasticity of Substitution", Review of Economic Studies, vol.29, 1962, pp. 291-299

- UZAWA, H., "Duality Principles in the Theory of Cost and Production", International Economic Review, vol.5, 1964, pp.216-220
- VALAVANIS-VAIL, S., "Leontief's Scarce Factor Paradox", Journal of Political Economy, vol.62, 1954, pp. 523-528
- VANEK, Jaroslav, "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, Nº2, 1959, pp.146-153
- VANEK, J., "An Alternative Proof of the Factor Price Equalization Theorem", Quarterly Journal of Economics, vol.74, 1960, pp.633-634
- VANEK, J., "The Factor Proportions Theory: The N - Factor Case", Kyklos, vol. 21 (4), 1968, pp. 749-756
- VARIAN, H.R., Microeconomic Analysis, New York, Norton & Company, 1984, (1ª ed. 1978) pp. 348
- VELLAS, François, Echange International et Qualification du Travail, Paris, Economica, 1981, pp.261
- VERDOORN, P.J., "The Intra-Bloc Trade of Benelux", in E.Robinson (ed.) Economic Consequences of the Size of nations, London, MacMillan, 1960, (tr. Espanhola, Consequencias Economicas del Tamaño de las Naciones Barcelona, Editorial labor, 1971, pp. 327-368).
- VERNON, Raymond, "International Investment and International Trade in the Product Cycle", Quarterly Journal of Economics, vol.80, 1966, pp. 190-207 (tr. port. "O Comercio e o Investimento Internacionais no Ciclo do Produto", in Armindoda Silva (ed.) 1979, pp.51-71).
- VERNON, R., (ed.) The Technological Factor in International Trade, A conference of the Universities-National Bureau Conference Series Nº 22, New York, Columbia University Press, 1970, pp.489
- VERNON, R., "The product Cycle Hypothesis in a New International Environment", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, vol.41, Nº4, 1979, pp. 255-267
- WAEHRER, Helen, "Wages Rates, Labor Skills, and United States Foreign Trade", in P. Kenen and R. Lawrence (eds.) The Open Economy, Columbia University Press, New York, 1968, pp. 19-39
- WHITE, H., "A Heteroscedasticity Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroscedasticity", Econometrica, vol.48, 1980, pp. 817-838
- WOODLAND, Alan D., "A Dual Approach to Equilibrium in the Production Sector in International Trade Theory", Canadian Journal of Economics, vol.10, Nº1, 1977, pp.50-68
- WOODLAND, A.D., International Trade and Resource Allocation, North-Holland, Amsterdam, New York, 1982, pp. XIV + 520
- YEATS, Alexander J., "On the Appropriate Interpretation of the Revealed Comparative Advantage Index: Implications of a Methodology Based on Industry Sector Analysis", Weltwirtschaftliches Archiv, vol.121, 1985, pp. 61-73.