



Conferência Internacional LALICS 2013

REDESIST

“Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável”

11 e 12 de Novembro, 2013 - Rio de Janeiro, Brasil



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”



GEEIN unesp
Grupo de Estudos em Economia Industrial

**Faculdade de Ciências e Letras
Departamento de Economia**

Conferência Internacional LALICS 2013 “Sistema Nacional de Inovação e políticas de CTI para o desenvolvimento inclusivo e sustentável”

Tecnologias ambientais e desenvolvimento sustentável: uma discussão a partir da perspectiva da economia do meio ambiente e da economia evolucionista

Autora: Mariú Abritta Moro

Co-autora: Prof. Dr^a. Luciana Togeiro de Almeida

Novembro/2013

Introdução

“A relação entre o avanço tecnológico e o meio ambiente é complexa e paradoxal” (HEKKERT et al., 2007).

Objetivo

Discutir as diferentes perspectivas existentes sobre a relação entre tecnologia e meio ambiente, destacando-se nesse contexto as visões da economia do meio ambiente da economia evolucionista.

Economia do meio ambiente

▪ Economia ambiental:

- Entre os principais estudos destacam-se os de Robert Solow e os que tratam da Curva de Kuznets Ambiental;
- Considerada otimista do ponto de vista tecnológico;
- Redução do "*trade-off*" entre crescimento econômico e utilização de recursos naturais ocorre através do progresso técnico;
- Sustentabilidade é alcançada pela eficiência na utilização de capital não oriundo de recursos naturais;

Economia do meio ambiente

▪ Economia ambiental:

- Crise ambiental está relacionada a utilização de “indicadores inadequados” que geram distorções nas atribuições de preços dos recursos naturais;
- Curva de Kuznets Ambiental (C.K.A) e seus sucessores;
- A degradação ambiental é um processo “natural” pelo qual todos os países devem passar;
- UNEP e a proposta do *decoupling*;

Economia do meio ambiente

- **Economia ecológica:**

- Principal trabalho - Georgescu- Roegen - *The entropy law and the economic process* (1971);
- Incorpora em suas análises os limites biofísicos da terra;
- Frisa o aspecto negativo dos avanços tecnológicos;
- Chama a atenção para a necessidade de mudança de foco para um novo modelo de desenvolvimento que não seja baseado em crescimento material exacerbado;

Economia do meio ambiente

- **Economia ecológica:**

- Herman Daly e novas contribuições;
- Tecnologia e sua contribuição para manutenção de um Estado estacionário explicitado por Daly;
- Dualidade da tecnologia;
- Desenvolvimento sustentável será alcançado através de ganhos de qualidade de vida e bem estar social que não estão relacionados a ganhos materiais;

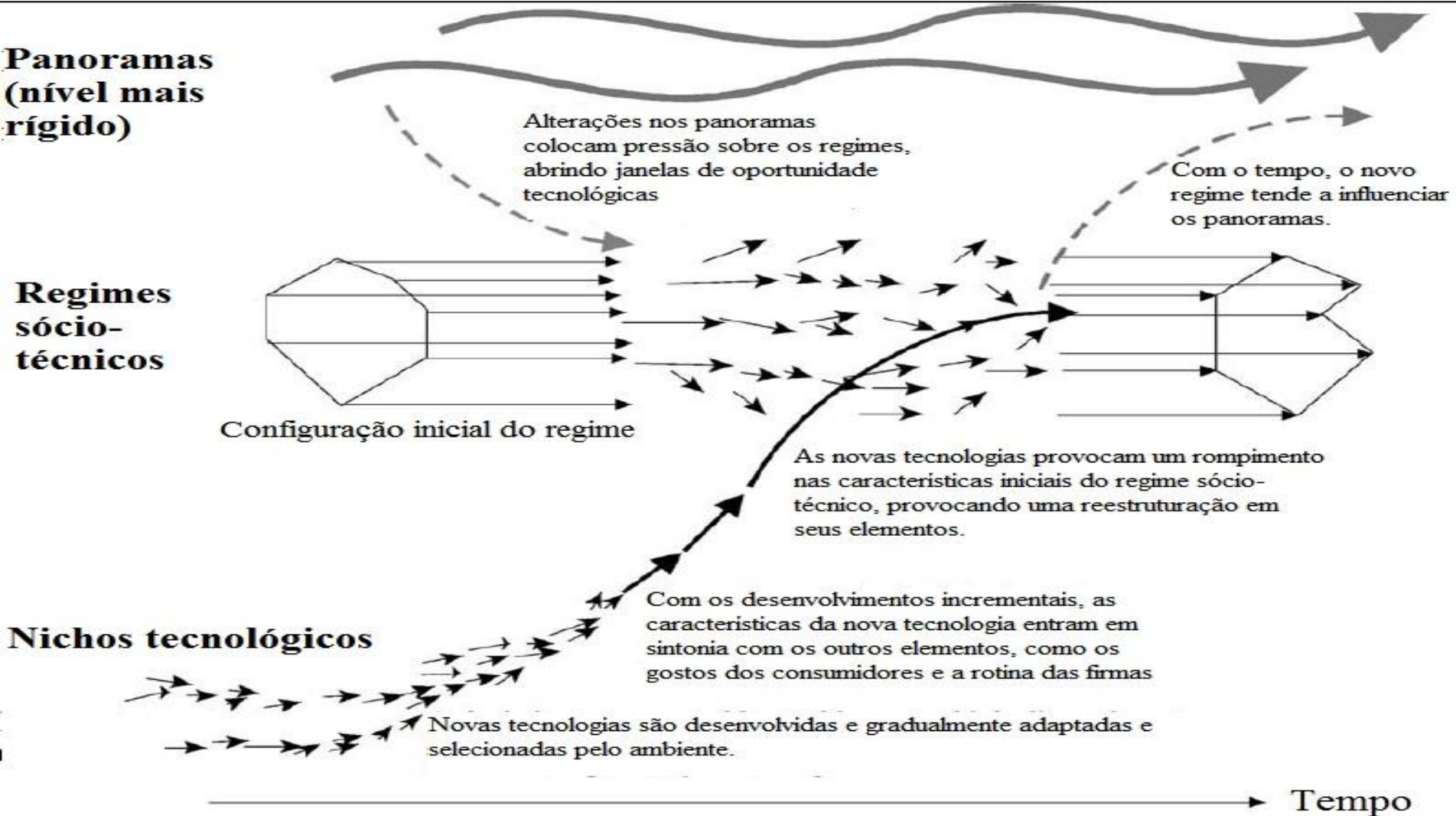
Economia Evolucionista

- Os processos de desenvolvimento tecnológico atuais possuem alta complexidade;
- Dentro da perspectiva, destaca-se a abordagem de sistema de inovação;
- Busca compreender o processo de desenvolvimento tecnológico não como um processo linear – cuja análise deve se restringir às firmas, mas sim como um processo sistêmico e complexo;
- Dentro do sistema de inovação destaca-se a de sistema setorial de inovação;

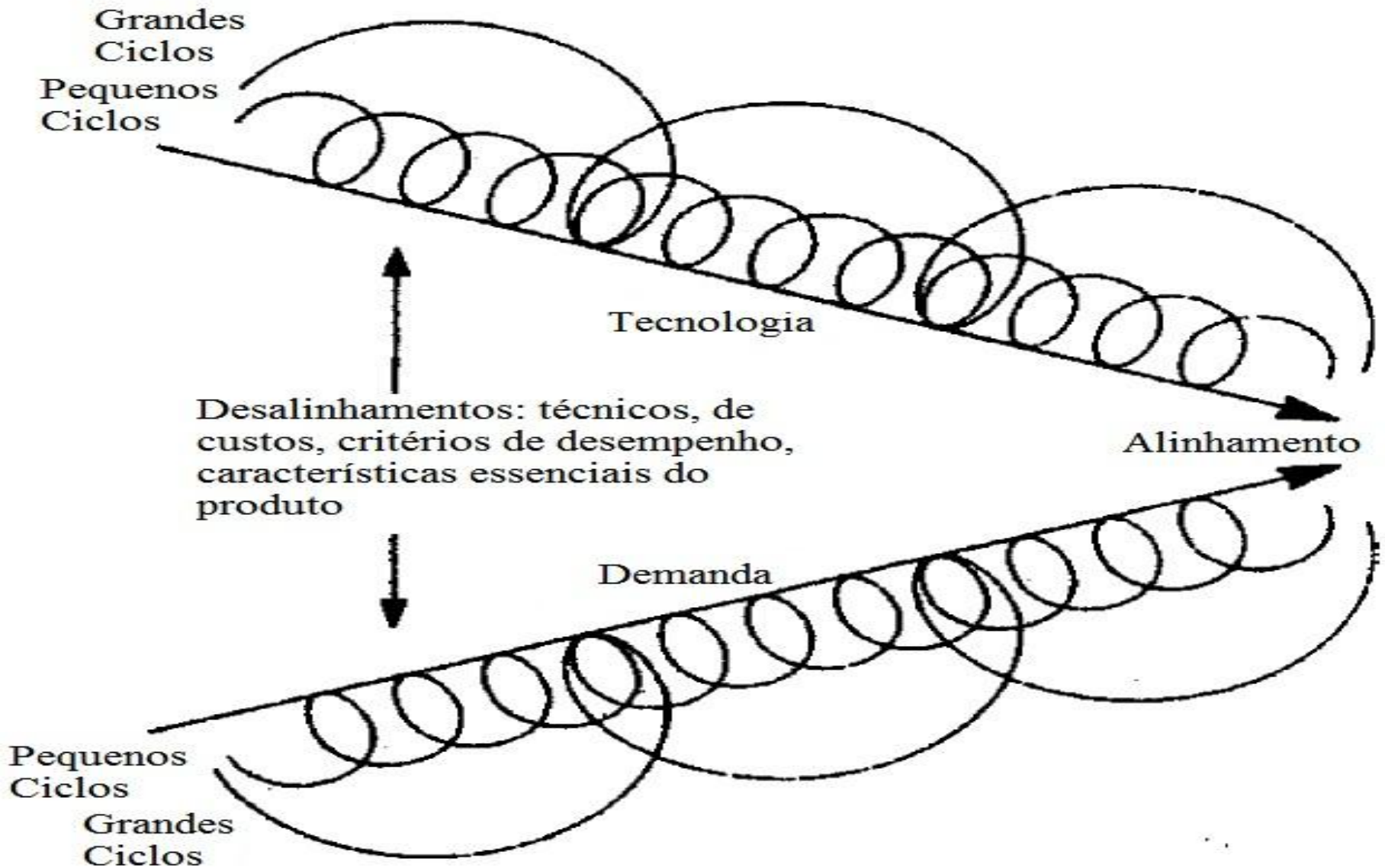
Economia Evolucionista

- Novas contribuições para a análise de sistemas setoriais de inovação, visando especialmente explicar o fenômeno das transições tecnológicas rumo ao desenvolvimento sustentável;
- A abordagem de *multi-level perspectives*;
- Melhor compreensão dos processos de múltiplas adaptações e feedbacks (co-evolução) entre o regime tecnológico e o comportamento da demanda um fenômeno importante para explicar a transição para tecnologias “limpas”;
- Defendem a combinação de elementos das abordagens de Sistemas Setoriais de Inovação e Perspectivas Multi-níveis para que se possa compreender a dinâmica inovativa dos setores, principalmente em relação à introdução e difusão de tecnologias ambientalmente sustentáveis;

A perspectiva "multi-níveis" da dinâmica tecnológica



A Co-evolução da tecnologia e da demanda



Considerações Finais

- O desenvolvimento sustentável é um processo que envolve múltiplas transições tecnológicas que por sua vez, envolvem processos de co-evolução entre os elementos dos sistemas de inovação de cada setor;
- Talvez primeira vez na história moderna, tenta-se alterar deliberadamente a trajetória de desenvolvimento tecnológico rumo à um padrão ambiental mais elevado;
- Entretanto nesse processo, estão presentes diversas “rigidezes”;
- O comportamento e as percepções da sociedade têm o poder de alterar ou ainda dificultar a alteração das trajetórias de desenvolvimento tecnológico, e o mesmo vale para o ambiente institucional;

Considerações Finais

O processo de mudança tecnológica possui um caráter complexo e sua análise – particularmente a análise dos mecanismos que induzem ou dificultam essa mudança -ainda é bastante limitada, o que implicaria na necessidade de uma perspectiva analítica igualmente complexa e dinâmica.

Referências Bibliográficas

ABERNATHY, W. J. & CLARK, K. B. **Innovation: Mapping the winds of creative destruction**. Research Policy, 1984, 14, p. 3-22.

ABERNATHY, W. J.; CLARK, K. B. & KANTROW, A. M. **Industrial Renaissance**. New York: Basic Books, 1983.

AGRAS, Jean ;CHAMPMAN, Duan. **A Dynamic Approach to The Environmental Kuznets Curve Hypothesis**. Ecological Economics, 1999, v.28, pp. 267-277.

ARUNDEL, Anthony; KEMP, René; PARTO, Saeed. **Indicators for environmental innovation : How to measure**, 2006.

ARUNDEL, Anthony.; KEMP, René. **Measuring Eco-Innovation**. UNU-MERIT Working Paper 2009, Series 017, United Nations University, Maastricht Economic and social Research and training centre on Innovation and Technology.

BACH, Laurent.; MATT, Mireille. **From economic foundations to S&T policy tools: a comparative analysis of the dominant paradigms**. In P. Llerena and M. Matt, Innovation policy in a knowledge-based economy, Springer-Verlag, 2005.

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. **Organização, Sistemas e Métodos**. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.

BAMETT, J. Harold; MORSE, Chandler. **Scarcity and Growth: the Economics of Natural Resource Availability**, John Hopkins, Baltimore, 1963.

BRESCHI, Stefano; MALERBA, Franco. **Sectoral Innovation Systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics and spatial boundaries**. In: Edquist, C. (ed.), 1997, *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Pinter/Cassell Academic.

COOKE, Phillip; GOMEZ-URANGE, Mikel; ETXEBARRIA, Goio. **Regional Innovation Institutional and Organizational dimensions**. *Research Policy*, 1997, nº 4-5, pp. 475-493.

COSTANZA Robert; SEGURA, Olman; MARTINEZ- ALIER, Juan. **Getting Down to Earth. Practical Applications of Ecological Economics**, Washington D.C., Island Press, 1994.

COSTANZA, Robert; PERRINGS, Charles; CLEVELAND, Cutler. **The Development of Ecological Economics**, Edward Elgar, London, 1997.

COSTANZA, Robert; CUMBERLAND, John; DALY, Herman;

GOODLAND, Robert.; NORGAARD, Richard. **An Introduction to Ecological Economics**, St. Luis Press, 1997.

DOSI, Giovanni. **Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation**. Journal of Economic Literature, 1988, Vol. 26 (3), pp. 1120-1171.

EDQUIST, Charles. **Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of systemic problems (or failures)**. Industrial and Corporate Change, 2011, vol. 20 (6), pp. 1725-1753.

EDQUIST, Charles. (ed.) **Systems of Innovation - Technologies, Institutions and Organizations**. London and Washington: Pinter/Cassell Academic, 1997.

FARIA, Lourenço. G. D. **A co-evolução dos elementos do Sistema Setorial de Inovação do Setor Automotivo**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Economia, FCLAr/UNESP, 2012.

FREEMAN, Christopher. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. London/New York: Frances Printer Publishers, 1987.

FREEMAN, Christopher. **The Greening of Technology and Models of Innovation**. Technological Forecasting and Social Change 53 1996, pp. 27-39.

GEELS, Frank. **Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study.**

Research Policy 31, 2002 , pp. 1257–1274.

GEELS, Frank. **From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory.** Research Policy 33 2004, pp. 897-920.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **The Entropy Law and the Economic Process**, Cambridge: Harvard University Press, 1971.

GROSSMAN, Gene,M.; KRUEGER Alan, B., **Environmental impacts of a north American free trade agreement.** NBER Working paper, Cambridge, MA, 1991.

HARTWICK, John. M. **Intergenerational equity and the investing of rents: from exhaustible resources**, American Economic Review, 1977, vol. 67, No. 5.

HEKKERT, Marko, *et al.* **Functions of Innovation Systems: A new approach for analyzing technological change.** Technological Forecasting & Social Change 74 ,2007, pp. 413-432.

DALY, Herman. **Steady-state economics**, San Francisco, 1997.

DALY, Herman. **Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development**. Boston: Beacon Press, 1997.

DALY, Herman; FARLEY, Joshua. **Ecological Economics: Principles and application**. Washington: Island Press, 2004.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). **The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**". Geneva, Switzerland: IPCC, 2007.

KEMP, René. & SOETE, Luc. **The Greening of Technological Progress**. *Futures*, Jun/1992, pp. 437-457.

KEMP, René; LOORBACH, Derk; ROTMANS, Jan. **Transition management as a model for managing processes of co-evolution towards sustainable development**. *The International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, (2007), vol. 14 (1), Nov. 2007, pp. 78-91.

LAURIDSEN, Erik; JORGENSEN, Ulrik. **Sustainable transition of electronic products through waste policy**. *Research Policy* 39(2010), pp486-494.

LEONARD-BARTON, Dorothy, **Implementation as mutual adaptation of technology and organization**. Research Policy 17, (1988), pp. 251–267.

MALERBA, Franco; MANI, Sunil. **Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries: actors, structure and evolution**. Edward Elgar Publishing, 2009.

MALERBA, Franco. **Sectoral Systems of Innovation and Production**. Research Policy 31 (2002), pp. 247-264.

MALERBA, Franco. **Innovation and the evolution of industries**. Journal of Evolutionary Economics, (2005), pp 3-23.

MALERBA, Franco. **Sectoral Systems of Innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004

MARKARD, Jochen; TRUFFER, Bernhard. **Technological innovation systems and the multi-level perspective: towards an integrated framework**. Research Policy 37, (2008) pp. 596–615.

MAY, Peter. H. **Economia do Meio Ambiente: teoria e prática**. Editora Campus/ECOECO. São Paulo cap 5, 2003.

McKELVEY, Maureen. **Using Evolutionary Theory to Define Systems of Innovation.**In: EDQUIST, Charles. (ed.) (1997), *Systems of Innovation - Technologies, Institutions and Organizations*. London and Washington: Pinter/Cassell Academic.

MEADOWS, Donella, H. **The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind.** New York: Universe Books, 1972.

MOWERY, David; NELSON, Richard. R.; MARTIN, Ben. **Technology policy and global warming: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won't work).** *Research Policy* 39 (2010), pp. 1011-1023.

NELSON, Richard. & WINTER, Sidney. **An Evolutionary Theory of Economic Change.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.

NELSON, Richard. (ed.) **National Innovation Systems: a comparative analysis.** New York, Oxford: Oxford University, 1993.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Website: <http://www.oecd.org/>.

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). **The Measurement of Scientific and Technical Activities: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technical Innovation Data** (the Oslo Manual), Paris: OECD, 1997.

PORTER, Michael. E. & van der LINDE, Claas. **Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship**. Journal of Economic Perspectives,(1995) vol. 9 (4), pp. 97-118.

RIP, Arie; KEMP, René. **Technological change**.In: RAYNER, S.; MALONE, E.L. (Eds.). Human Choice and Climate Change – Resources and Technology. Columbus: Battelle Press, 1998.

SAVIOTTI, Pier Paolo. **Innovation Systems and Evolutionary Theories**. In: EDQUIST, C. (ed.) (1997), Systems of Innovation - Technologies, Institutions and Organizations. London and Washington: Pinter/Cassell Academic.

SMULDER, Sjak. & BRETSCHGER, Lucas. **Explaining Environmental Kuznets Curves: How Pollution Induces Policy and New Technologies**. Workingpaper, Tilburg University,2001, p.25.

SOLOW, Robert. M. **Georgescu-Roegen versus Solow-Stiglitz**. American Economic Review, American Economic Association, vol. 87, (1997), pp. 433-435, Mat.

SOLOW, Robert. M. **The Economics of Resources or the Resources of Economics**. Richard T. Ely Lecture, American Economic Review, (1974), pp1-14.

STOKEY, Nancy laura, **Are There Limits to Growth?** Internationa Economic Review n. 39, (1998), pp.1–31.

VENKATACHALAM, Lakshmi. **Environmental economics and ecological economics: Where they converge?**, Ecological Economics, 2006.

VIOTTI, Eduardo, B. **National Learning Systems – A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brasil and South Korea**. Technological Forecasting & Social Change, vol. 69, (2002), pp. 653-680.

WEBER, K. Matthias; ROHRACHER, Harald. **Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive 'failures' framework**. Research Policy 41 (2012), pp. 1037-1047.

WOOLTHUIS, Rosalinde Klein, *et al.* **A system failure framework for innovation policy design**. Technovation 25, (2005), pp. 609–619.