

Aula 6

C&T, Economia e Crescimento

Glauco Arbix

Depto de Sociologia – USP

Optativa – 1º sem. 2016

**Quais seriam as relações entre CT&I,
bem estar, crescimento econômico e
desenvolvimento?**

Como dinamizá-las?

Configurações Inéditas

- Realidade global dos fluxos de conhecimento
- Crescente convergência entre disciplinas, a começar pela micro-eletrônica, computação e telecomunicação
- Novas configurações transdisciplinares: optrônica, bioinformática, engenharia genética...
- Multiplicação de *mission-oriented programs*
- Aumento da interdependência entre a pesquisa pública e P&D empresarial, que precisa de novos canais e mecanismos para acessar o *know-how* e o RH das universidades

Novas Características da CT&I

Desde o pós-guerra, a produção de CT&I foi marcada:

1. Pela **complexidade**
2. Por **custos** crescentes
3. Pela forte **transdisciplinaridade**
4. Pela **sobreposição** de tecnologias
5. Pela maior **intimidade** entre a ciência básica e aplicada
6. Pela proliferação de labs e deptos de **P&D nas empresas**
7. Pela rápida aproximação entre **pesquisa e demanda**

Novo Ambiente para Inovação

Para as economias crescerem, tornou-se imperativo:

- Fortalecer um ambiente eficiente quanto ao fluxo, à qualificação de RH, à geração de produtos e processos.
- Dinamizar o intercâmbio de conhecimento tácito e os *spill-over effects*

Referência

Robert Solow

Professor do MIT. Nobel em 1987



- Pergunta chave:

Quando uma economia é capaz de manter o crescimento?

- Resposta clássica:

Quando a poupança nacional = oferta de capital + oferta da força de trabalho

Para Solow, resposta expressava visão estática

Crítica de Solow à Teoria Clássica

- Para as economias dobrarem a taxa de crescimento bastava duplicar a taxa de poupança
 - Segundo Solow, a receita era simples mas não funcionava
- Historicamente, as taxas de crescimento ocorreram de modo independente da poupança
 - Velha teoria não passava de uma descrição mecânica de fluxo de estoques e bens

1957: Solow abriu a caixa preta do crescimento

- Pesquisa sobre crescimento mostrou que houve fortes ganhos de produtividade sem um correspondente aumento do investimento
- Para Solow: Mais de 50% dos ganhos de produtividade deveriam ser atribuídos às mudanças tecnológicas e menos de 15% ao aumento da intensidade de capital
- Grosso modo:
 - 25% do crescimento por conta do aumento da produtividade do trabalho
 - 16% devido ao aumento da qualificação dos trabalhadores
 - 35% ao crescimento do progresso tecnológico
 - 15% aumento de capital

Inversão

Trabalhos de Solow permitiram a inversão da equação tradicional.

Tecnologia gera investimento e não o contrário

Exatamente por isso, um robusto sistema de inovação é chave para o crescimento

Solow Dinamizou Modelo Clássico

- **Criticou o modelo clássico de crescimento econômico e sua base estática, baseada em suas variáveis: oferta de capital e de trabalho**
- **Suas pesquisas indicaram que mais da metade do crescimento americano havia sido criado via tecnologia e inovações ligadas ao conhecimento**
- **Para Solow, era possível estimular e gerar crescimento – e consequentemente, bem estar – desenvolvendo CT&I**
- **Valorizou a inovação e P&D nas empresas**

Pela primeira vez, a tecnologia estava no radar da economia

Romer

- “Endogenous Technological Change”. *Journal of Political Economy*, v 98, pp 72-102, 1990
- Novo Modelo a partir de Solow: Crescimento da economia é baseado na mudança tecnológica
- O estoque de capital humano (talento) é o que orienta a taxa de crescimento
- As teorias sobre crescimento precisam endogeneizar a tecnologia, que precisa fazer parte do sistema econômico (e não continuar como uma variável externa)

A chave é o tamanho e qualidade do capital humano

Mudança Tecnológica no coração do crescimento

- **Tecnologia fornece o incentivo para a acumulação do capital**
- **Mudança tecnológica ocorre por conta de incentivos. Processo diferente do que ocorre com a produção acadêmica**
- **Porém, para a transformação do conhecimento novo em bens com valor, incentivos são essenciais**
- **Non rival goods: uso por uma pessoa ou empresa não impede seu uso por outros. Tecnologia é diferente de outros bens econômicos**
- **Carência de capital humano engajado em pesquisa leva à estagnação econômica**

Melhor política pública é a que aloca capital humano em P&D e subsidia a geração de mais capital humano

Economias em desenvolvimento podem se beneficiar do acesso ao capital humano via comércio internacional.

Economias fechadas entram em estagnação

Inovação e Talento

- **P&D é a base da geração de tecnologia**
- **Engajamento de talentos sustenta P&D**
- **A combinação desses dois fatores impulsiona a criação de um sistema de inovação eficiente**

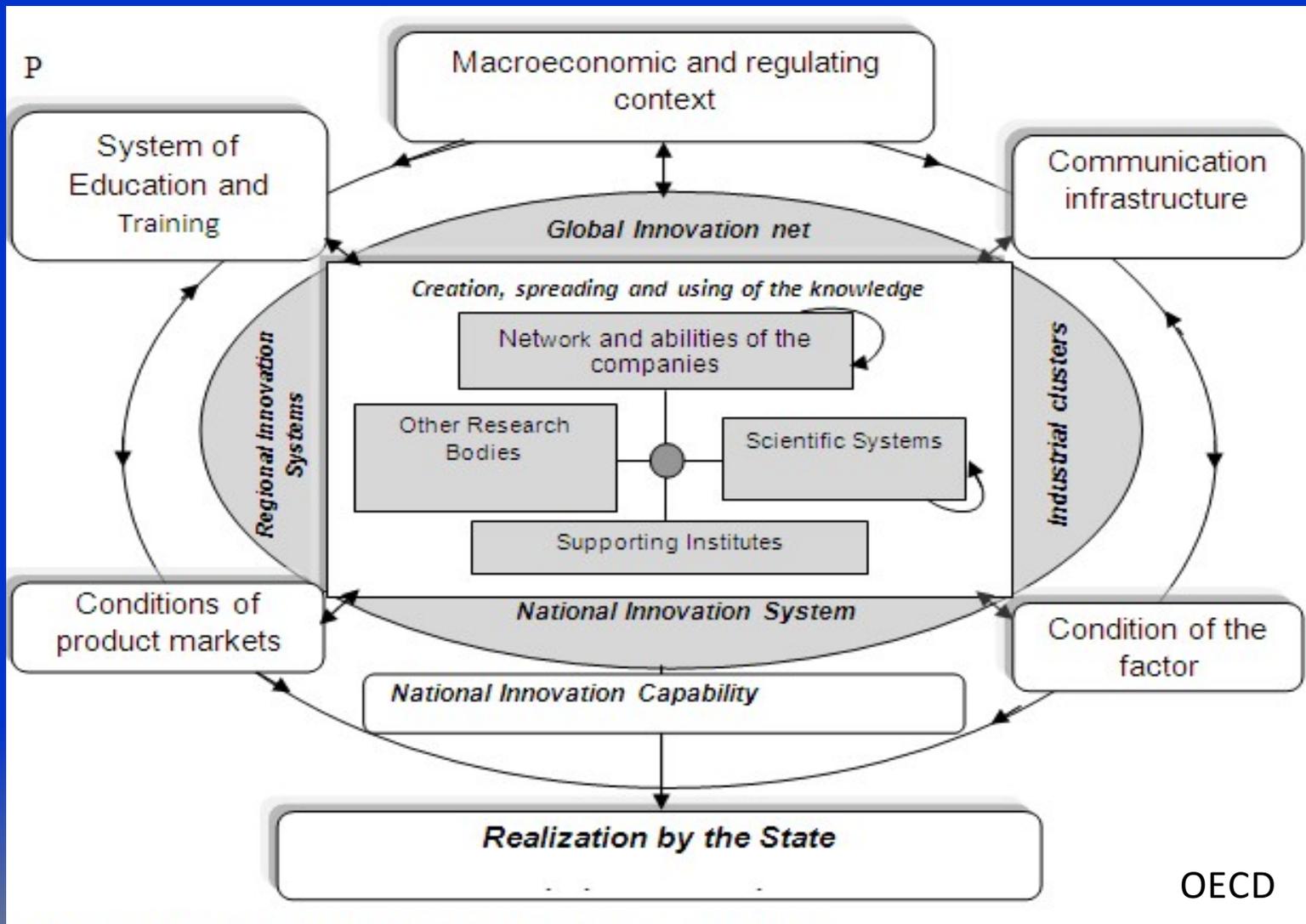
| Fatores de inovação: Governos | Fatores de Inovação: Iniciativa Privada |
|--|---|
| Política fiscal e monetária | Investimento |
| Política Comercial | Angel investment |
| Padrões tecnológicos | Venture |
| Compras governamentais | IPOs |
| Propriedade intelectual | Gestão da inovação |
| Sistema regulatório legal | Competitividade |
| Exportação – regras, incentivos e controle | Talentos |

Sistemas Nacionais de Inovação

Tornou-se chave:

- **A construção de fortes sistemas de CT&I baseados no esforço conjunto entre público e privado**
- **Capaz de dar conta da articulação entre incentivos, P&D e talentos**

Sistema Nacional de Inovação



Sistema de biotecnologia no Brasil (Torres-Freire, 2014)

**Mercado
(negócio/setor privado)**

Pequena empresa

Grande empresa

Investidor risco privado

Incubadoras

Parques tecnológicos

Financiadores públicos (Finep, BNDES)

Agências de fomento (FAPs estaduais, CNPq)

Universidades

Institutos de pesquisa

Laboratórios

Governos federal e estadual

Órgãos de regulação: Anvisa, INPI, CGEN, CTNBio, Conep, CNBS

**Ciência
(pesquisa/academia)**

**Estado
(política pública/regulação)**

National innovation systems: definitions

A national system of innovation has been defined as follows:

- “ .. *the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies.*” (Freeman, 1987)
- “ .. *the elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge ... and are either located within or rooted inside the borders of a nation state.*” (Lundvall, 1992)
- “... *a set of institutions whose interactions determine the innovative performance ... of national firms.*” (Nelson, 1993)
- “ .. *the national institutions, their incentive structures and their competencies, that determine the rate and direction of technological learning (or the volume and composition of change generating activities) in a country.*” (Patel and Pavitt, 1994)
- “.. *that set of distinct institutions which jointly and individually contribute to the development and diffusion of new technologies and which provides the framework within which governments form and implement policies to influence the innovation process. As such it is a system of interconnected institutions to create, store and transfer the knowledge, skills and artefacts which define new technologies.*” (Metcalfe, 1995)

Obrigado