

# TRABALHO, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



---

## Aula 2

**Tema 1.1 - *Conceitos de Ciência, Tecnologia e Inovação Tecnológica: o conhecimento científico como socialmente construído***

*Flavia L. Consoni*  
*Agosto, 2006*



# Estrutura da Aula

---

- Inovação e dinâmica econômica
- Inovação: principais conceitos
- Ciência e inovação tecnológica



# Inovação e Dinâmica Econômica

---

Os pais fundadores



**Joseph Alois  
Schumpeter**

**(1883-1950)**



# Schumpeter e Marx: Semelhanças

---

- Caráter revolucionário do capitalismo industrial
  - Marx: o modo de produção capitalista impulsiona o desenvolvimento das forças produtivas e torna possível a passagem a outra forma social;
  - Schumpeter: capitalismo se renova, sendo que a inovação é o motor do desenvolvimento econômico

# Schumpeter e Marx: Diferenças

Visão de: crise econômica, renovação e revolução

Marx:

- Capitalismo: um mal transitório
- Crise Geral: obsolescência, destruição pela luta de classes e renovação pelo socialismo

Schumpeter:

- Capitalismo: um caminho para melhorar as condições de vida.
- Crise: obsolescência, destruição e renovação pela própria inovação



# Contribuições de Schumpeter

---

- Mais do que economista, um sociólogo: visão ampla do sistema capitalista
- Natureza evolutiva e progressiva do capitalismo decorre da INOVAÇÃO, “o motor do desenvolvimento econômico”.
- Um teórico do desenvolvimento capitalista



# Inovação: principais conceitos

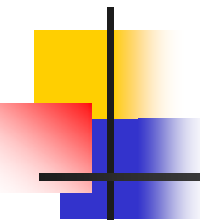
---

Como Schumpeter define  
inovação?



# Inovação, para Schumpeter (1)

- Origem em um impulso que é interno ao sistema capitalista e transformador da vida econômica, gerador de desenvolvimento:
  - *“O impulso fundamental que inicia e mantém o movimento da máquina capitalista decorre dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados, das novas formas de organização industrial que a empresa capitalista cria”* (CSD, p.112)



# Inovação, para Schumpeter (2)

---

## **Cinco vias de inovações**

1. Introdução de um novo bem, ou de uma nova qualidade em um bem já existente
2. Introdução de um novo método de produção
3. Abertura de um novo mercado
4. Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados
5. Estabelecimento de uma nova organização em qualquer indústria



# Inovação, para Schumpeter (3)

---

- **Produzir**: combinar materiais e forças
- **Inovar**: produzir outras coisas, ou as mesmas coisas de outra maneira, combinar diferentemente materiais e forças, enfim, realizar novas combinações que tragam retorno financeiro



# Como a inovação dinamiza a economia cf. Schumpeter?

---

- “Destruição Criativa”

- A inovação produz uma contínua mutação industrial *“que incessantemente revoluciona a estrutura econômica a partir de dentro, incessantemente destruindo a velha, incessantemente criando uma nova. Esse processo de Destruição Criativa é o fato essencial acerca do capitalismo”* (CSD, pp.113)
- *“não tem sentido tentar manter indefinidamente indústrias obsoletas”* (pp.121)



# Ciência e Inovação Tecnológica

---

Aspectos contemporâneas do debate sobre a  
questão da inovação



# O desafio do pós-guerra

---

- Movimento de mudança após 50's
  - “Sem a inovação tecnológica, o progresso da economia ficaria estagnado”
  - “a aquisição de novos conhecimentos constitui a base da civilização humana.”  
(Freeman, pp 25)
- Progresso técnico passa a ser tema central na análise econômica e social
- Surge a necessidade de se entender o progresso técnico e profissionalizar a P&D



# Inovação e Desenvolvimento

---

*“A produção de conhecimento e sua incorporação em inovações tecnológicas são instrumentos cruciais para o desenvolvimento sustentável. Pelo lado do desempenho econômico isto se deve ao fato de que as inovações são o principal determinante do aumento da produtividade e da geração de novas oportunidades de investimento.” (Livro Verde, pp. 14)*

# INVENÇÃO e INOVAÇÃO



---

## ■ INVENÇÃO

- Geração de novas idéias e seu desenvolvimento até que tenham sido superadas as principais dificuldades conceituais e práticas para a sua implementação
- Pode até ter sido patenteada, porém não implica seu uso comercial

## ■ INOVAÇÃO:

- é colocar boas idéias em uso, dando a elas um uso COMERCIAL
- Representa novidade para o mercado





# INVENÇÃO

- é a solução tecnicamente viável de um problema;
- restrita ao âmbito das idéias, esboços e modelos para um novo ou um melhor produto, processo, etc,

# INOVAÇÃO

- é a solução técnica **economicamente viável** do problema.
- é a solução de fato de um problema; logo, possui tanto valor de uso quanto valor de troca

# Inovação tecnológica e outros tipos de inovações



---

- **Inovação tecnológica:** de produto ou processo. Compreende a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos e melhorias significativas em produtos e processos existentes. (Manual de Oslo)
- **Outras inovações:** ex.: mudança organizacional

# Tipos de Inovação Tecnológica



---

- **Inovação radical:** mudança descontínua
- **Inovação incremental:** aprimoramento contínuo da nova (e da velha) tecnologia
  - Schumpeter
    - “*inovações radicais provocam grandes mudanças no mundo, enquanto inovações ‘incrementais’ preenchem continuamente o processo de mudança*”

# Conceitos-chave: CIÊNCIA

- Conhecimento rigorosamente sistematizado, dentro de uma estrutura teórica rigorosamente formulada. Suas leis e teorias permitem conhecer a natureza e modificá-la.
  - “...a criação, descoberta, verificação, reorganização, disseminação do conhecimento sobre a natureza física, biológica e social.” (Kline e Rosenberg, 1987)
  - “....se interessa com as propriedades e a estrutura da matéria, ela se esforça em compreender a evolução do universo assim como com os fenômenos que caracterizam o mundo vivo da célula ao ser organizado” (Barré e Papor, 1992)

# Conceitos-chave: TECNOLOGIA



---

- Conhecimento transformado em **técnica**.
- Trata-se de um conjunto de conhecimentos e informações organizados, provenientes de fontes diversas (como descobertas científicas e invenções), obtidos através de diferentes métodos e utilizados na produção de bens e serviços.
  - *“implica uma mudança na forma como organizar nossos conhecimentos quanto às técnicas de produção”* (Freeman)
- *“A tecnologia significa toda ferramenta, toda técnica, todo produto ou processo, todo equipamento ou método para fazer ou fabricar que possibilitam aumentar a capacidade do homem”* (Schon citado por Barré e Papon, 1992)

# Pesquisa e Desenvolvimento (P&D): **Principal fonte de Inovação Tecnológica**

---

- Pesquisa Básica: trabalho teórico ou experimental que visa a aquisição de ampla compreensão dos fundamentos; não visa aplicação específica
- Pesquisa Aplicada: investigação original dirigida com um fim ou objetivo prático específico
- Desenvolvimento tecnológico: baseia-se em conhecimento pré-existente (PB ou PA) com aplicação direta em novos processos, produtos ou melhorias dos existentes.

(Manual Frascati; OCDE)



# Modelo Linear de Inovação

---

- C,T & I se relacionam através de um modelo de inovação
- Seqüência unidirecional de eventos separados cronologicamente

**PB ⇒ PA ⇒ DE ⇒ Inovação ⇒ Difusão**



# Modelo Interativo de Inovação

---

- As formas de inter-relacionamento entre C&T são múltiplas e não ocorrem numa única direção.
- Muitas vezes a nova tecnologia não requer nova ciência;
- A pesquisa científica só é acionada quando a tecnologia e o conhecimento científico disponíveis não resolvem; e isto não ocorre necessariamente no início do processo.





# Questões para reflexão

---

Fixando os temas apresentados  
na aula

# Questões para reflexão:

A partir da definição conceitual de termos como CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, pense as implicações desses processos tendo em conta elementos que integram o mundo do trabalho: conhecimento, educação e ocupações (profissão).

“O desenvolvimento tecnológico e científico não é neutro; ao contrário, seus avanços tendem a refletir os contextos social, econômico e político em que o mesmo se insere”.

“de forma alguma conseguiremos deter o progresso técnico”.



# Referências Bibliográficas

---

- **Schumpeter**, J. A. (1942), *Capitalismo, Socialismo e Democracia*
- **Freeman**, C. (1975) *La teoría económica de la innovación industrial.*
- **Salomon, J. J.; Sagasti, F.; Sachs-Jeantet, C.** (1993) *Da tradição à modernidade*
  
- **COMPLEMENTARES:**
- **Silva, C.G.; Mello, L.C.P.** (2001) *Livro Verde*
- **The Economist** (1999) *A Survey of Innovation in Industry*