

Ciência, tecnologia e Inovação

conceitos

Simone Vasconcelos Ribeiro Galina

FEA-RP/USP – RAD – sala 37C

svgalina@usp.br

Tel: 3315-3094

Ciência e Tecnologia

Definições importantes (Unesco):

- **Ciência** é o conjunto organizado de conhecimentos sobre os mecanismos de causalidade dos fatos observáveis, obtidos através do estudo objetivo dos fenômenos empíricos
- **Tecnologia** é o conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos diretamente aplicáveis à produção ou melhoria de bens ou serviços

Ciência

- conhecimento de fenômenos
- comprovação de teorias
-

- Associada a publicações de artigos, livros, teses...
- Públicos
- Divulgados

Tecnologia

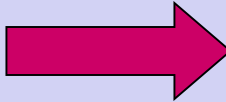
- Impactos socioeconômicos
- Aplicação de novos materiais
- Novos processos
- Novos produtos
- Novos métodos

- Vinculada a produtos / processos
- Privados
- Negociados;
- propriedade intelectual

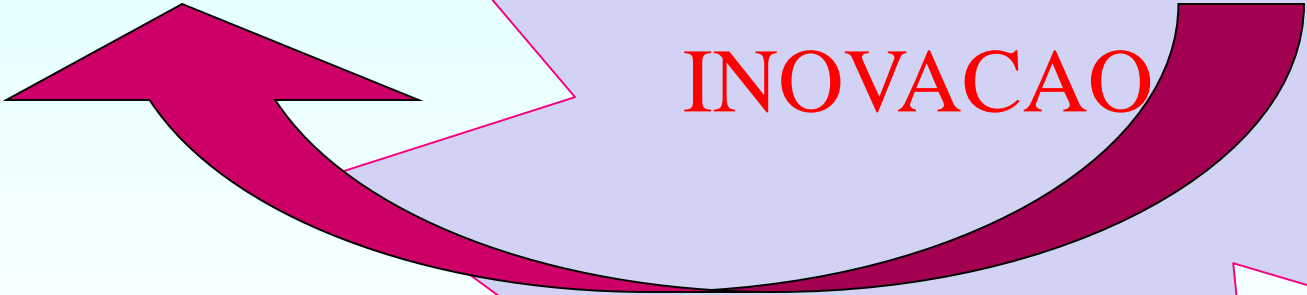
Ciência



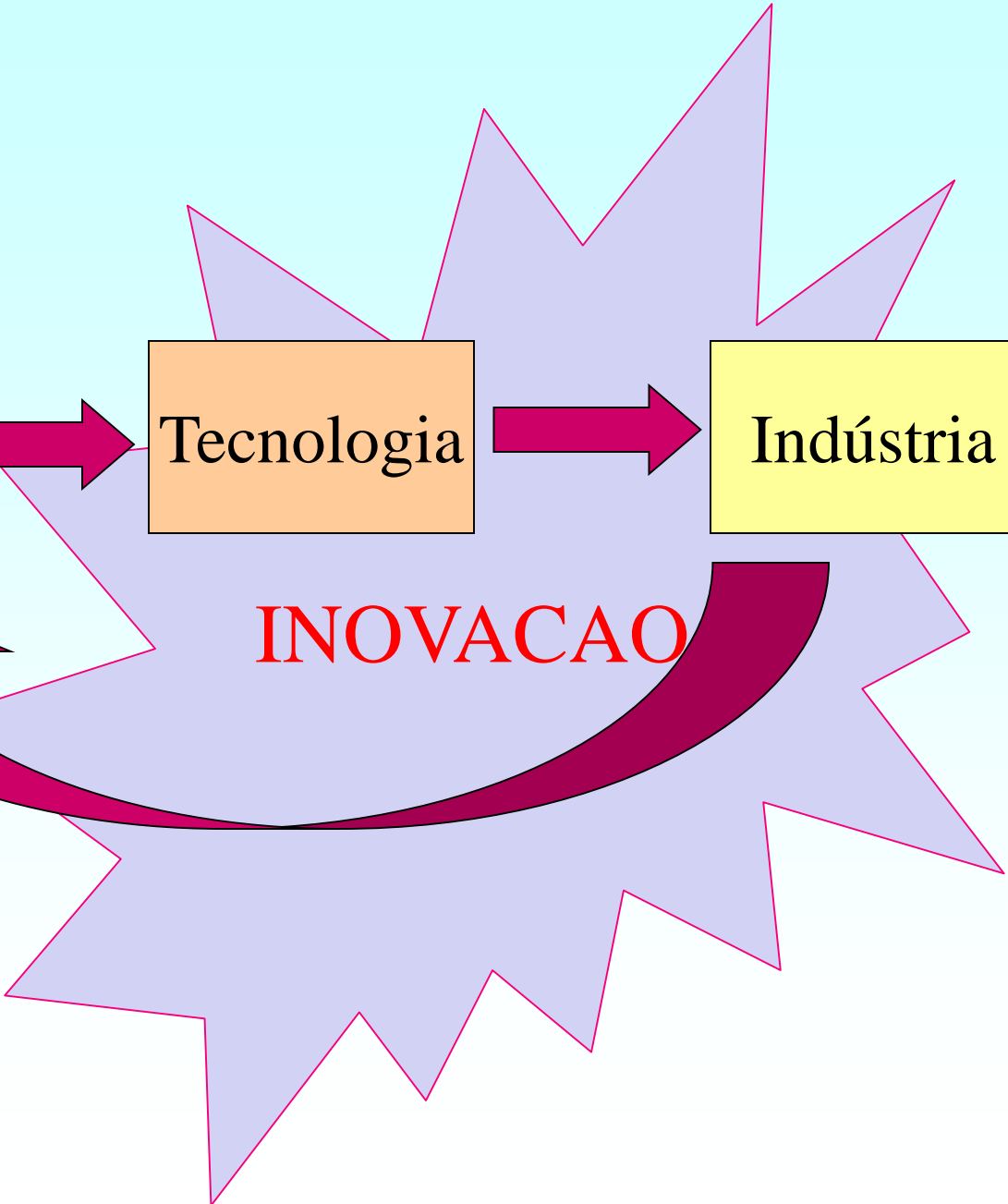
Tecnologia



Indústria



INOVACAO



Inovação

*“**Innovation** is the implementation of a new or significantly improved product (good or service), or process, a new marketing method, or a new organisational method in business practices, workplace organisation or external relations”.*

OCDE, Manual de Oslo, 2005

Inovação

Quatro tipos de inovações que caracterizam um amplo conjunto de mudanças nas atividades das empresas:

- inovações de produto
- inovações de processo
- inovações organizacionais
- inovações de *marketing*



Inovação Tecnológica

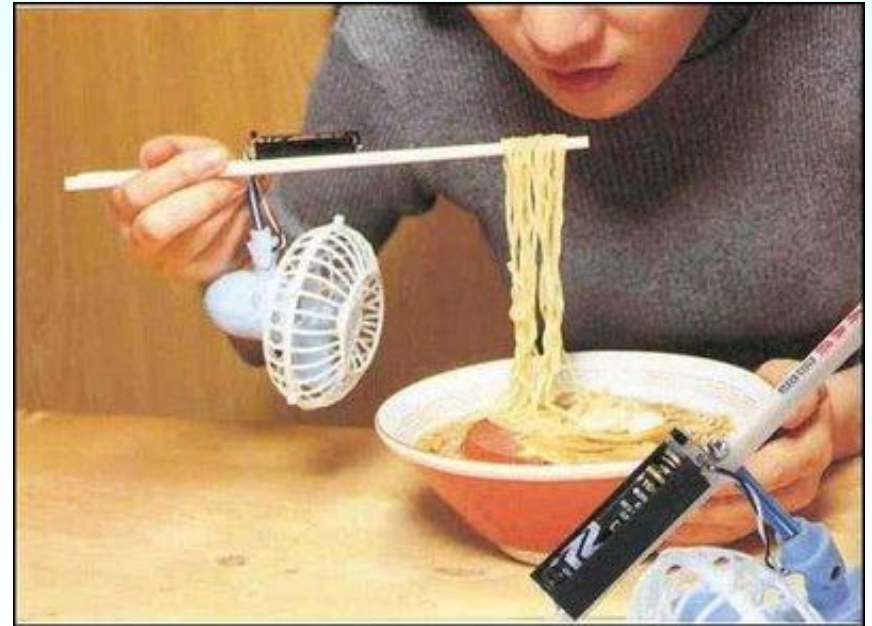
Invenção

Idéia / modelo para
produto, processo,
sistema novo /
aperfeiçoado

Inovação Tecnológica

Produto / processo /
sistema novo /
aperfeiçoado
(Idéia colocada em
prática)

Invenção



Premissas Históricas

- Joseph Schumpeter (1934) joga luz na importância da inovação para o desenvolvimento econômico
- Algumas questões não abordadas por Schumpeter, como características de empresas inovadoras, foram posteriormente tratadas na RBV (Penrose, 1959)
- Na seqüência, a abordagem neo-schumpeteriana foca a mudança tecnológica (incluindo capacidade da firma para inovar) como fonte de diferenças competitivas (entre firmas, setores, países).

SCHUMPETER, J (1934). The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. Transaction publishers.

PENROSE ET. (1959). The Theory of the Growth of the Firm. Oxford University Press: Oxford.

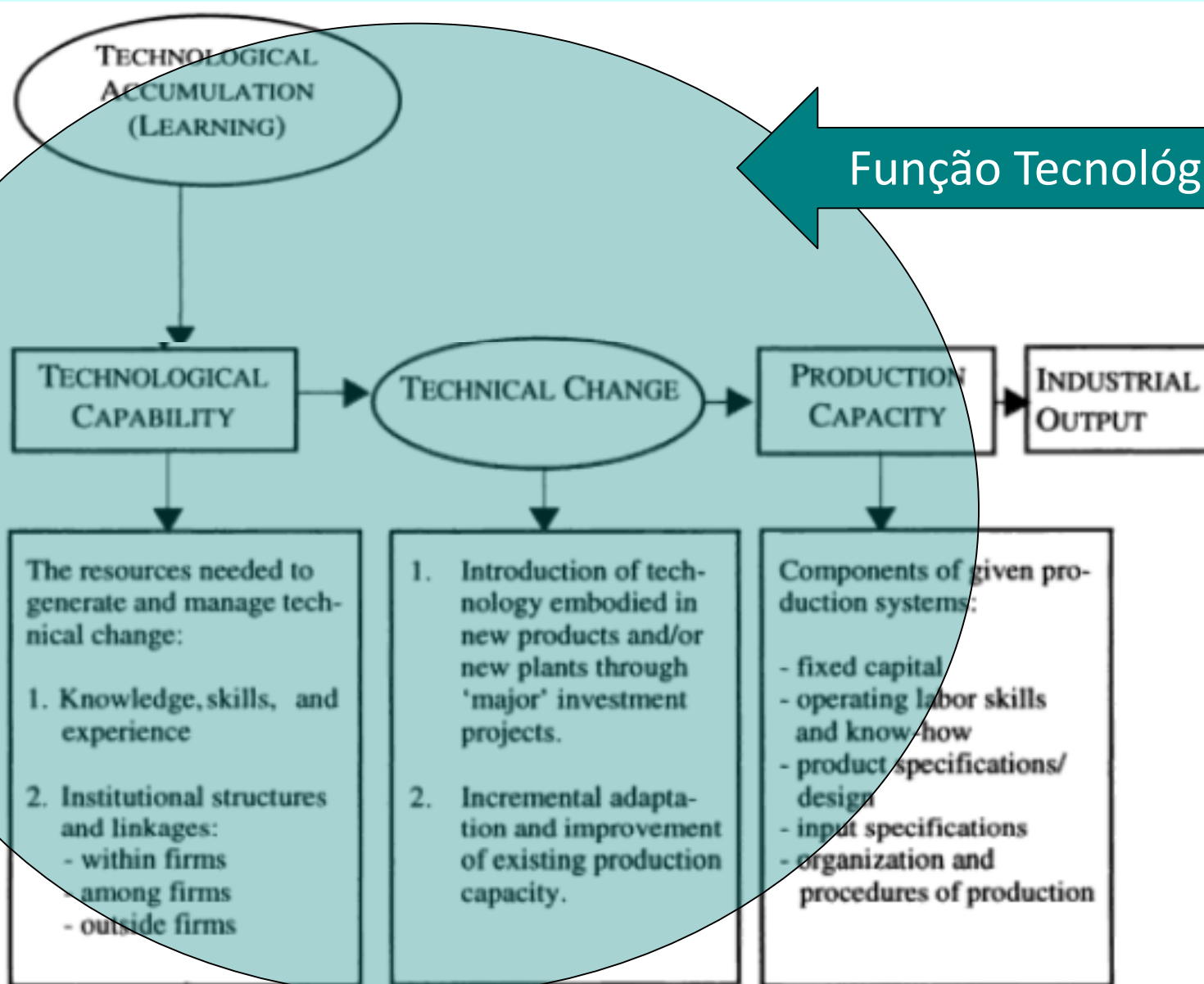
Capacidade tecnológica

(Bell, Pavitt, 1993, 1995; Figueiredo, 2001)

- É a capacidade de incorporar os recursos necessários para gerar e gerenciar mudanças tecnológicas – incrementais ou radicais (Bell, Pavitt, 1993).
- Tais recursos são cumulativos e envolvem indivíduos (como habilidades, conhecimentos e experiência) e estruturas organizacionais (intra-, inter- e externa-firma) (Bell, Pavitt, 1993, 1995).
- Assim, a capacidade tecnológica está acumulada em pelo menos quatro componentes: sistemas físicos, sistemas organizacionais (incluindo estratégia), pessoas, produtos (Figueiredo, 2005)

Acúmulo de Tecnologia - conceitos

(Bell, Pavitt, 1993)



Função Tecnológica

Assim...

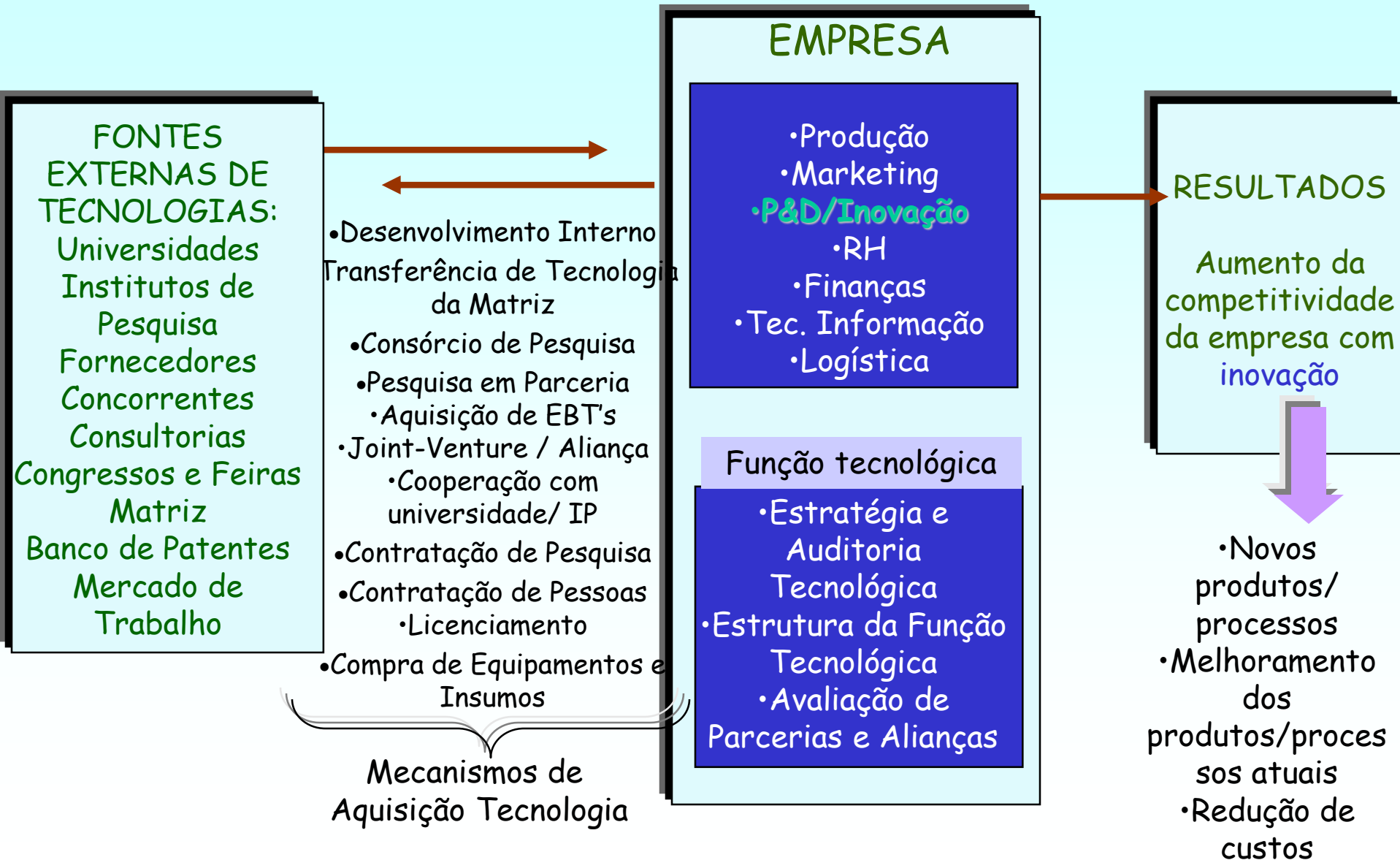
- Inovação vem sendo estudada por pesquisadores de diferentes áreas acadêmicas: Sociologia, engenharia, economia, gestão, marketing, psicologia.
- MAS: Estudos que tenham a organização como unidade de análise se relacionam mais com o tema função tecnológica

•

FUNÇÃO TECNOLÓGICA

ADMINISTRAÇÃO (FUNÇÕES DE PLANEJAMENTO, ORGANIZAÇÃO, DIREÇÃO E CONTROLE) DA CONSTRUÇÃO E MANUTENÇÃO DE UMA CAPACIDADE TECNOLÓGICA ADEQUADA ÀS NECESSIDADES DA EMPRESA.

FUNÇÃO TECNOLÓGICA : visão integrada



Inovação

- Três dimensões primárias da inovação, que são consideradas por pesquisadores de todas as áreas para conceitualizá-la (Gopalakrishnan e Damanpour, 1997):
 - estágio do processo de inovação – geração ou adoção;
 - nível de análise - indústria, organização, unidades organizacionais, e a inovação em si;
 - tipo de inovação – produto X processo; radical X incremental; tecnológica X administrativa.

Inovação

Ex: iPhone da Apple





iPhone

Várias pequenas invenções foram usadas

Risco do iPod, produto responsável pela transformação da Apple, ser substituído pelo iPhone.

Não é apenas obra de inovação tecnológica:

- parcerias com fornecedores exclusivos (também para supply),
- centenas de patentes para proteger o produto da concorrência
- 200 patentes próprias
- esforço para entender os desejos do consumidor
- Apple é uma notória caixa-preta (ex. proibida divulgação de sua equipe de designers para evitar assédio da concorrência)

Apple é uma empresa inovadora

- **Steve Jobs** revolucionou várias indústrias
 - PC
 - Cinema (Pixar)
 - Musical (iPod/iTunes)
 - Comunicações (iPhone/iPad)
- Ele era um visionário

Frases...

"Innovation has nothing to do with how many R&D dollars you have. When Apple came up with the Mac, IBM was spending at least 100 times more on R&D. It's not about money. It's about the people you have, how you're led, and how much you get it."

Steve Jobs - Fortune , Nov. 9, 1998

“The PC wars are over. Done. Microsoft won a long time ago.”

Steve Jobs, Fortune , Feb. 19, 1996

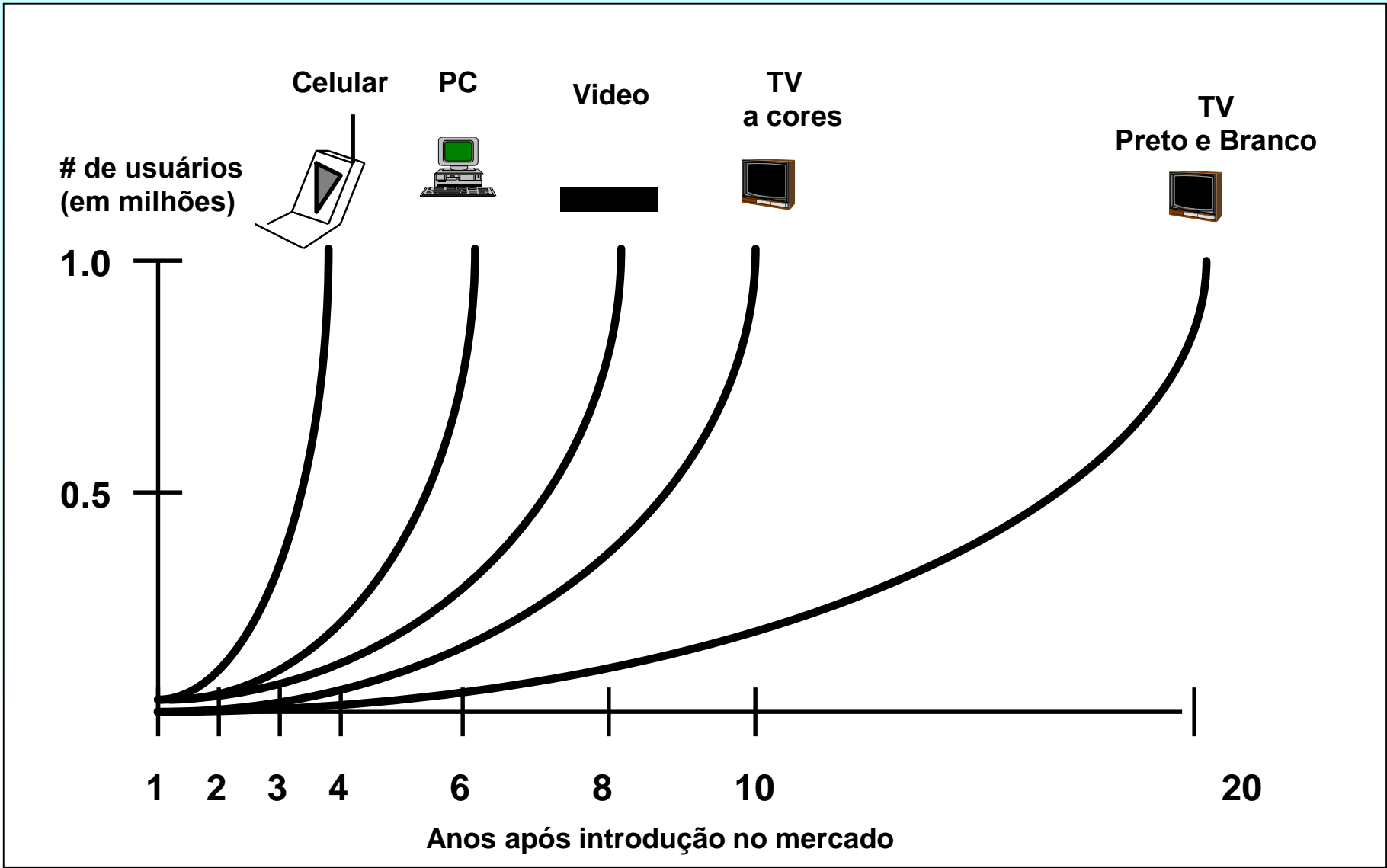


Importante

- Não tem como desvincular inovação de empreendedorismo
- Schumpeter já aborda isso...
- Disciplina: Empreendedorismo e Inovação em 2017 (6/11 a 10/11)

Voltando pra inovação...

Tempo para inovação alcançar usuários





iPhone 4

- Lançado em 24/6/10, atingiu 1,7 milhão de unidades vendidas em apenas três dias (Estados Unidos, Inglaterra, França, Alemanha e Japão)

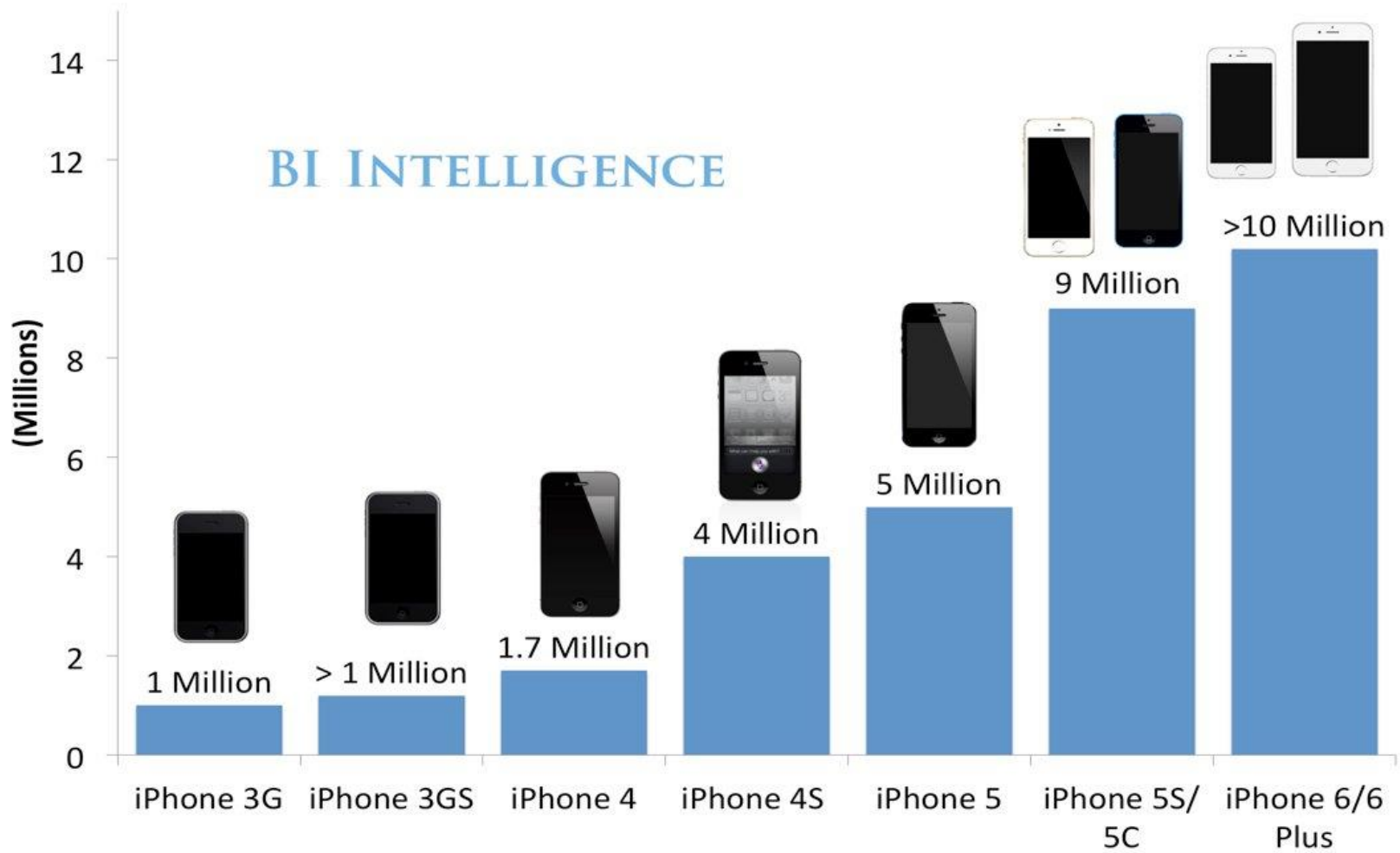


iPhone 5 (2012)

- “Apple Inc sold over 5 million iPhone 5 smartphones in the three days since it hit stores”

(Reuters, SET/2012)

First Weekend iPhone Sales



Source: Apple

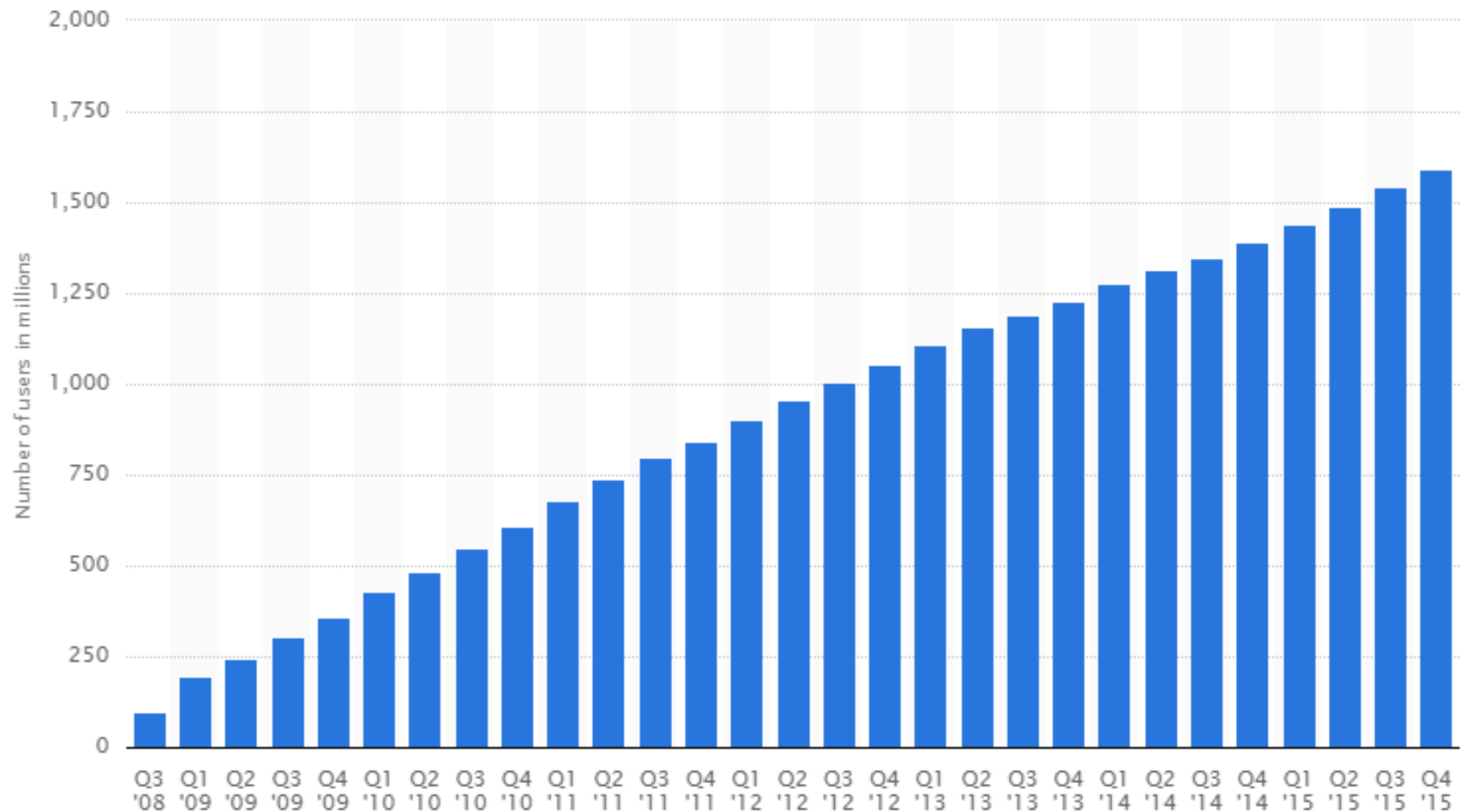
Facebook?

The Facebook logo, consisting of the word "facebook" in white lowercase letters on a dark blue rectangular background.

Iniciado em Fevereiro/2004, tinha 1 milhão de usuários ativos no final do mesmo ano

Fonte: Facebook

Number of monthly active Facebook users worldwide as of 4th quarter 2015 (in millions)



Isso tem fim??

Quais aplicativos podem ainda ter uma maior?

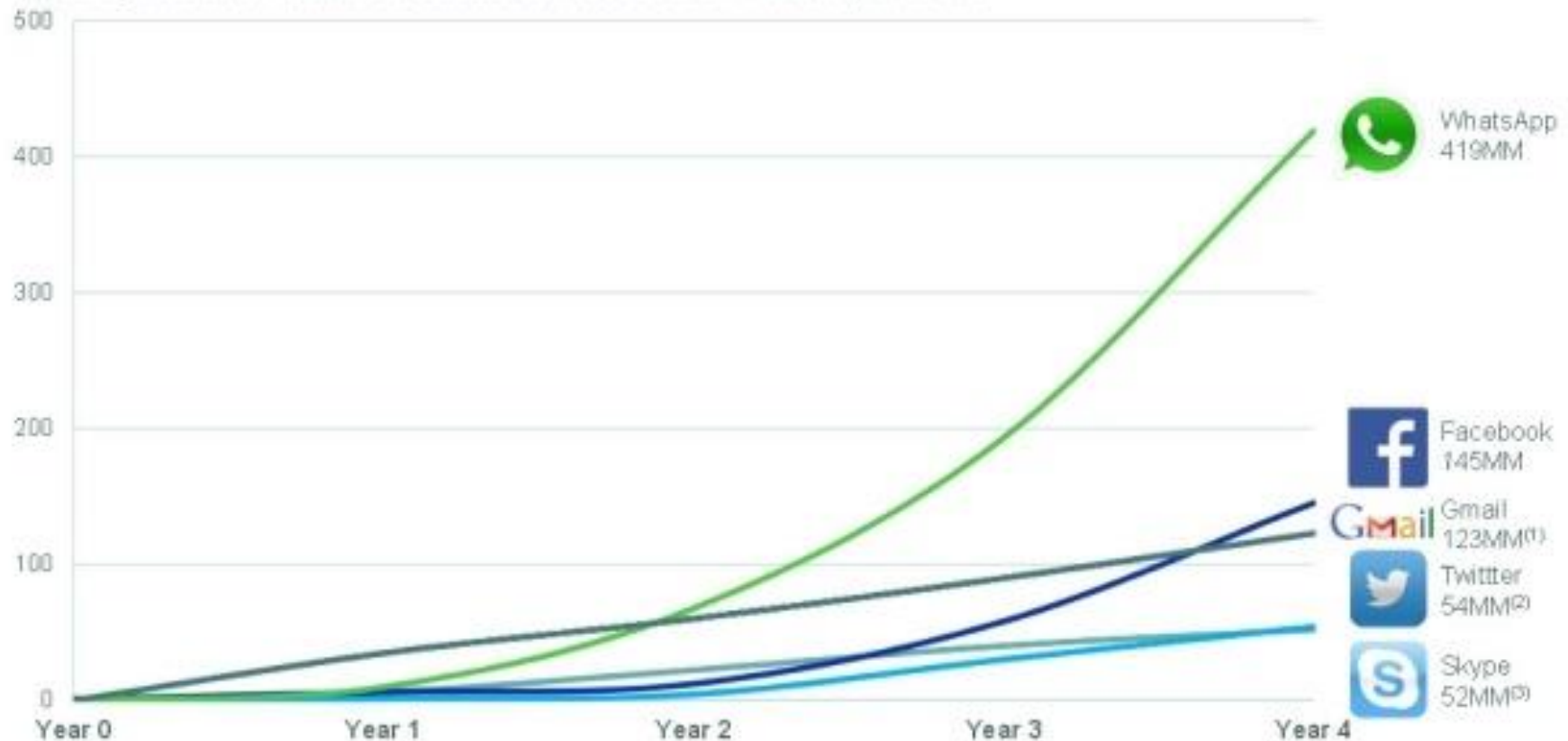


WhatsApp?

WhatsApp Extraordinary Growth in Users

First Four Years Growth after Launch

Monthly Active User Accounts of Selected Services that are 4+ Years Old, in Millions



Source: (1) comScore Media Metrix
(2) comScore Media Metrix, news, and company filings
(3) News and company filings in addition to estimates derived from these sources



Frases Infelizes sobre inovação

- **“Esse tal de telefone tem muitas deficiências, para ser considerado seriamente como um meio de comunicação. O aparelho não tem nenhum valor que nos seja inerente.”**
(Memorando interno da Western Union, em 1876)



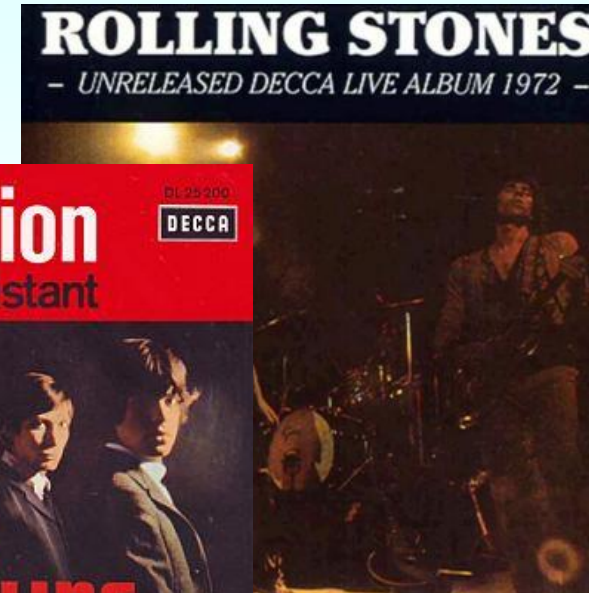
Frases Infelizes sobre inovação

- **“A televisão não conseguirá manter por mais de seis meses nenhum mercado que venha a conquistar. As pessoas logo se cansarão de ficar olhando todas as noites para uma caixa de madeira aglomerada.”**
(Darryl Zanuck, principal executivo da Fox Filmes, em 1946)



Frases Infelizes sobre inovação

“Nós não gostamos do som deles. Grupos com guitarra estão entrando em decadência.”
(Decca Records, ao rejeitar os Beatles, em 1962)



Frases Infelizes sobre inovação



“Não há motivo para nenhum indivíduo ter um computador em casa.”

(Kenneth Olsen, presidente da Digital Equipment Corp, em 1977)

Frases Infelizes sobre inovação

“Tudo o que podia ser inventado já foi inventado.”

(Charles Duel, funcionário do Departamento de Patentes dos Estados Unidos, em 1899)

Acredita-se que esta atribuição é falsa

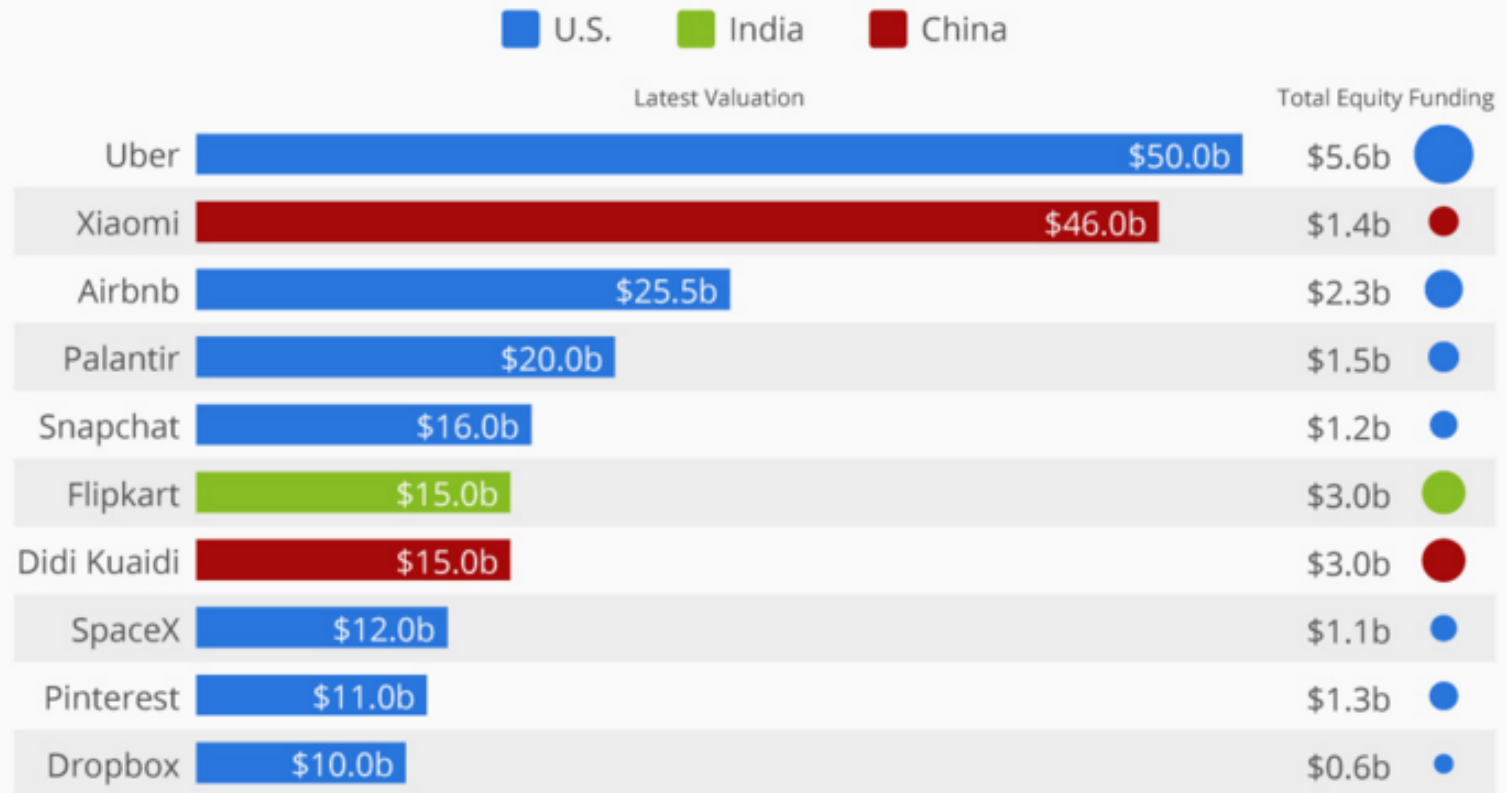




Acabou???

The World's Top 10 Startups

Companies valued at \$1 billion or more by venture-capital firms (as of August 2015)*



Processos de Inovação

- Inovação pode ser vista como um processo de vários estágios (Gopalakrishnan e Damanpour, 1997)
- Esse processo é visto pelos teóricos como:
 - sequencial linear (Zaltman et al., 1973; Robertson, 1974)
ou
 - complexo com múltiplas atividades convergentes, paralelas ou divergentes (Kline, 1985; Kline, Rosenberg, 1986; Schroeder et al. 1989)

Processos de Inovação - Modelos

Rothwell, 1992; Du Preez & Louw, 2008

1a Geração

- Technology Push – processo linear simples com ênfase em P&D

2a Geração

- Market Pull – processo linear simples com ênfase no Mercado

3a Geração

- Coupling model – reconhecimento da interação entre as várias etapas, com ênfase na ligação entre mercado e P&D

4a Geração

- Interaction model – combinação entre push e pull, com interação dentro da firma e ênfase em integração externa

5a Geração

- Network model – ênfase em acúmulo de conhecimento e integração e redes extensiva

6a Geração

- Open Innovation - idéias processos internos e externos são combinados para avanço do desenvolvimento de tecnologia

Pesquisa

Pesquisa Aplicada

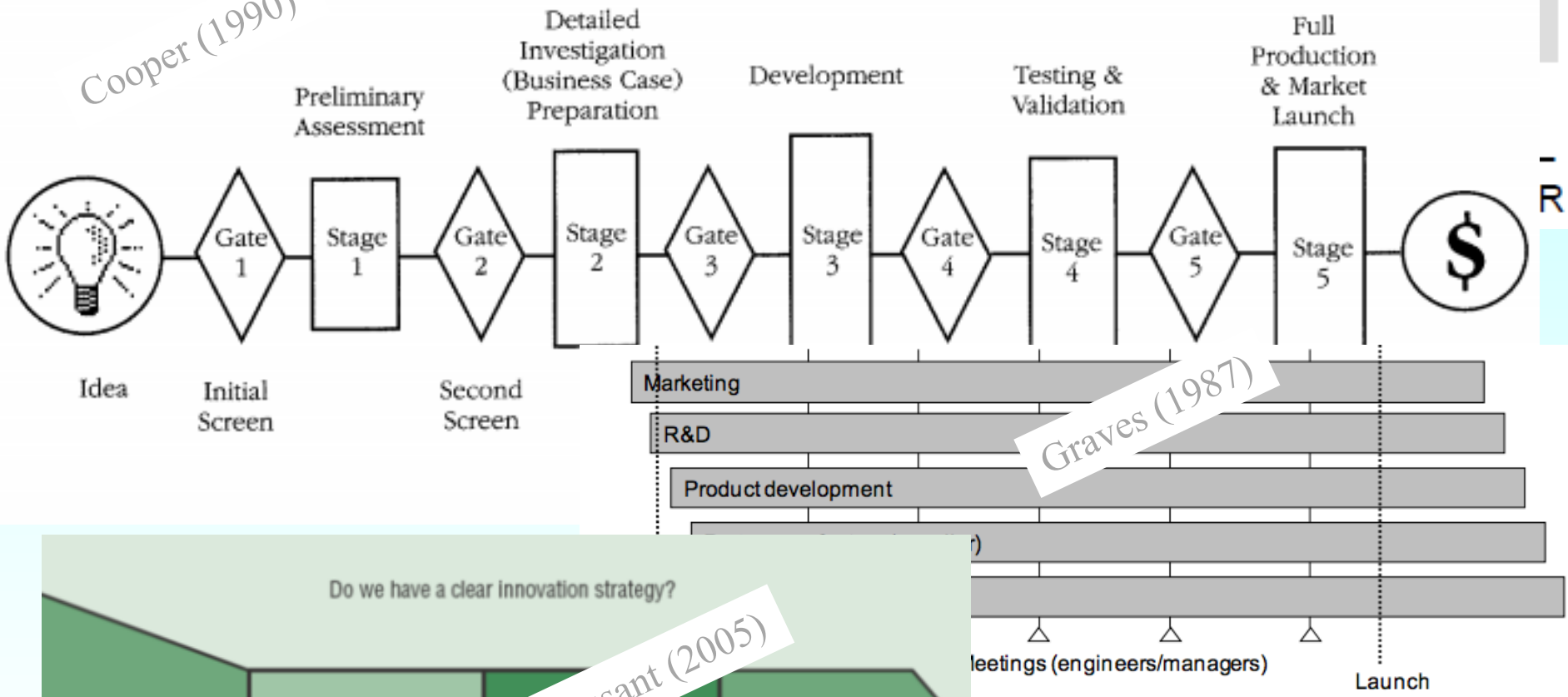
Desenvolvimento

Desenvolvimento

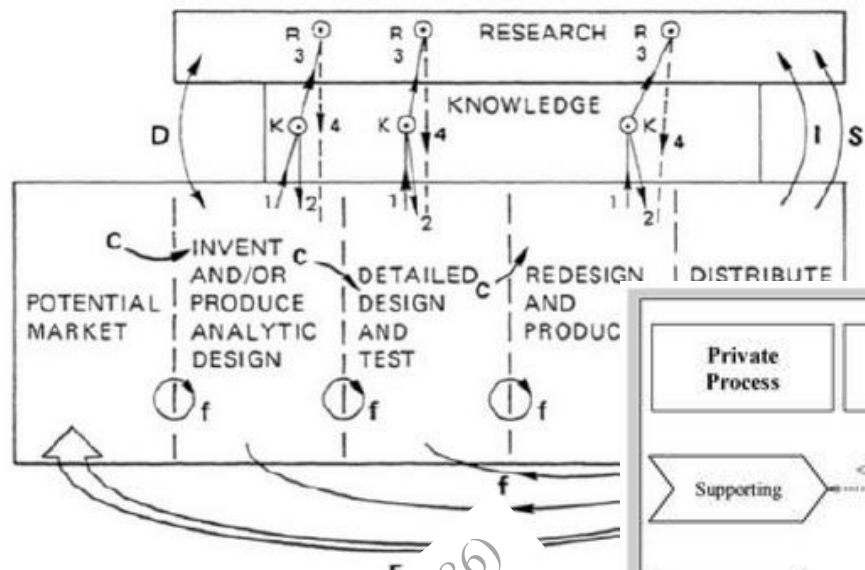
Produção

Uso

Cooper (1990)



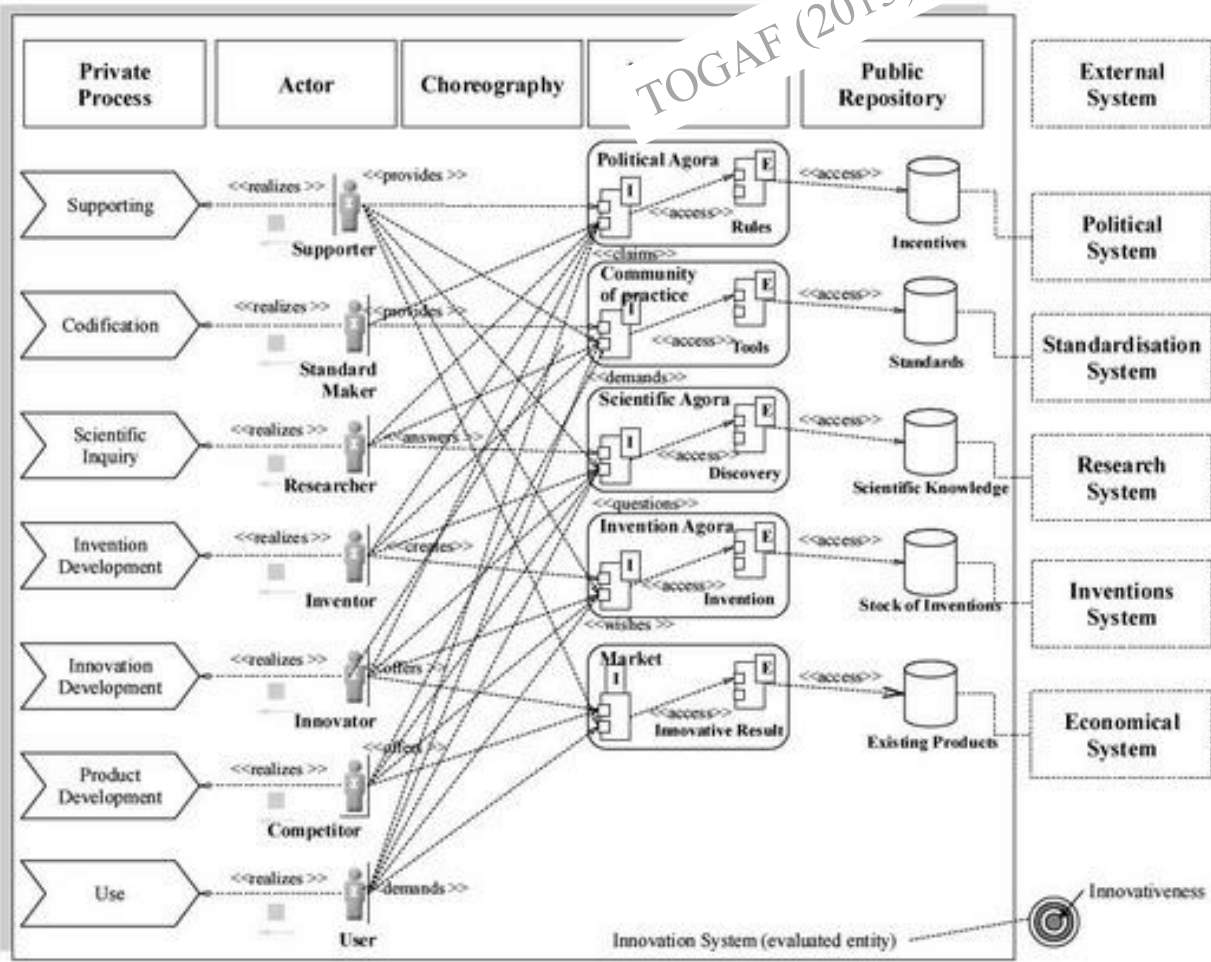
meetings (engineers/managers) Launch



Chain-linked model of innovation flow paths of cooperation. Symbols on the diagram represent central-chain-actors; D = demand; I = innovation; S = support; C = codification; F = feedback loops; F = particularly important feedback. K-R: Links through knowledge to research and return paths; at node K, links to research are activated. Return from research to knowledge is indicated by a dashed line.

Rosenberg (1986)

AENOR (2006)



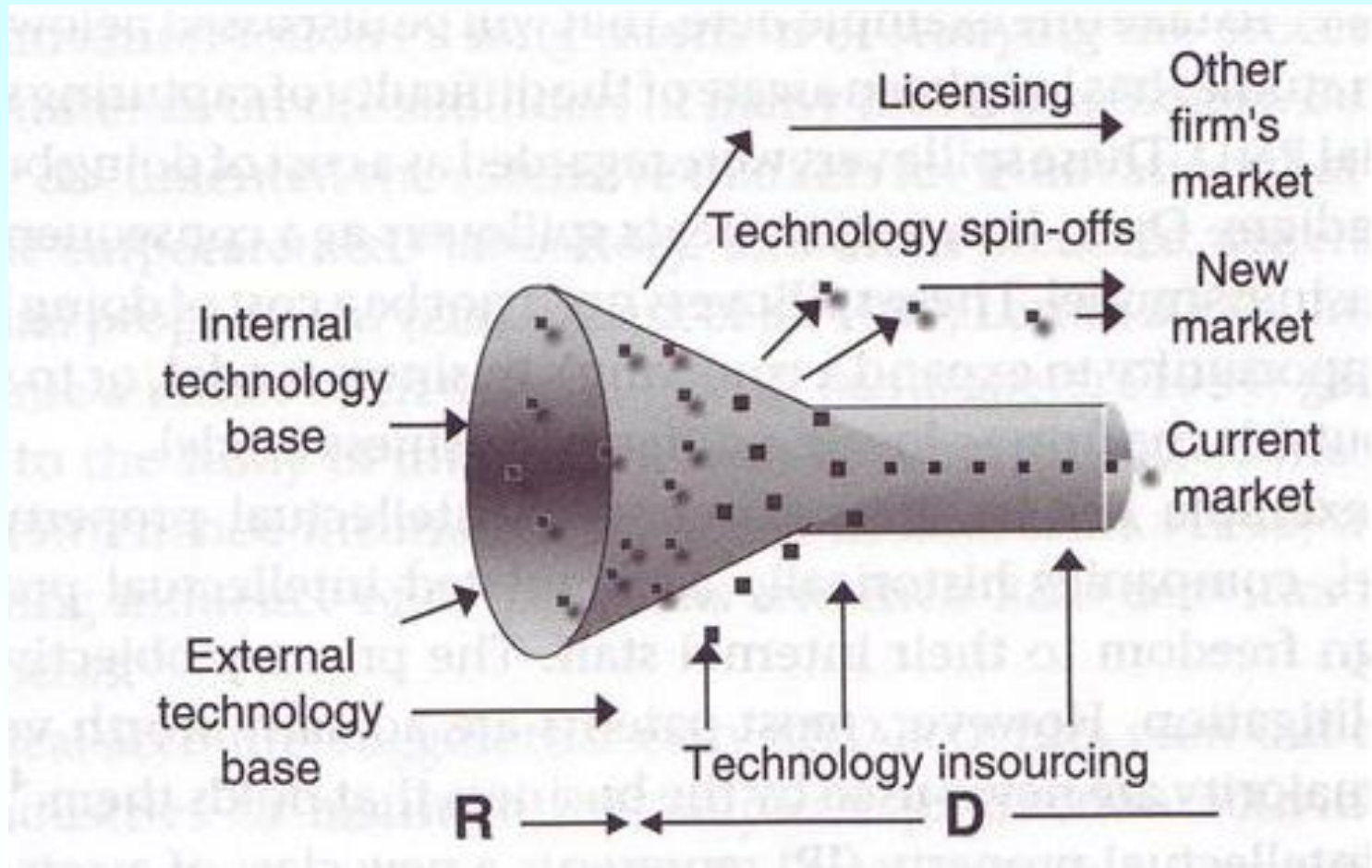
- Technology Watch
- Technology forecasting
- Creativity
- Internal and external analysis

- POTENTIAL MARKET- Technical and Economic feasibility
- INVENTION AND/OR BASIC DESIGN - Idea selection
- DETAIL DESIGN AND PI TESTING - Projects



Innovativeness

Open Innovation



Modelos de Inovação

Em geral...

- Envolvem um padrão de fases / estágios:
 - Geração de idéia
 - Desenvolvimento do conceito
 - Avaliação e seleção
 - Desenvolvimento
 - Implementação
- Market-pull ou/e Science-push
- Focam no funil da inovação (identificação e filtro de ideias e conceitos)

Modelos de Inovação

Limitações...

- Focados no desenvolvimento de produtos tangíveis (serviços não se beneficiam completamente dos modelos)
- Não abordam a introdução da inovação no mercado
- Portanto negligenciam inovações em modelos de negócios

Evolução dos modelos de inovação

- É preciso criar novos meios de exploração de mercado para novas tecnologias desenvolvidas.
- Deve-se considerar que modelos de negócios já estabelecidos são usados para tecnologias existentes e que novos modelos são necessários para explorar tecnologias emergentes (Amit, Zott, 2001, 2012)
- Importante considerar também que o novo modelo de negócio pode ter que conviver com o “atual modelo” por um tempo, até que o novo domine completamente (Chesbrough, 2010)

Evolução dos modelos de inovação

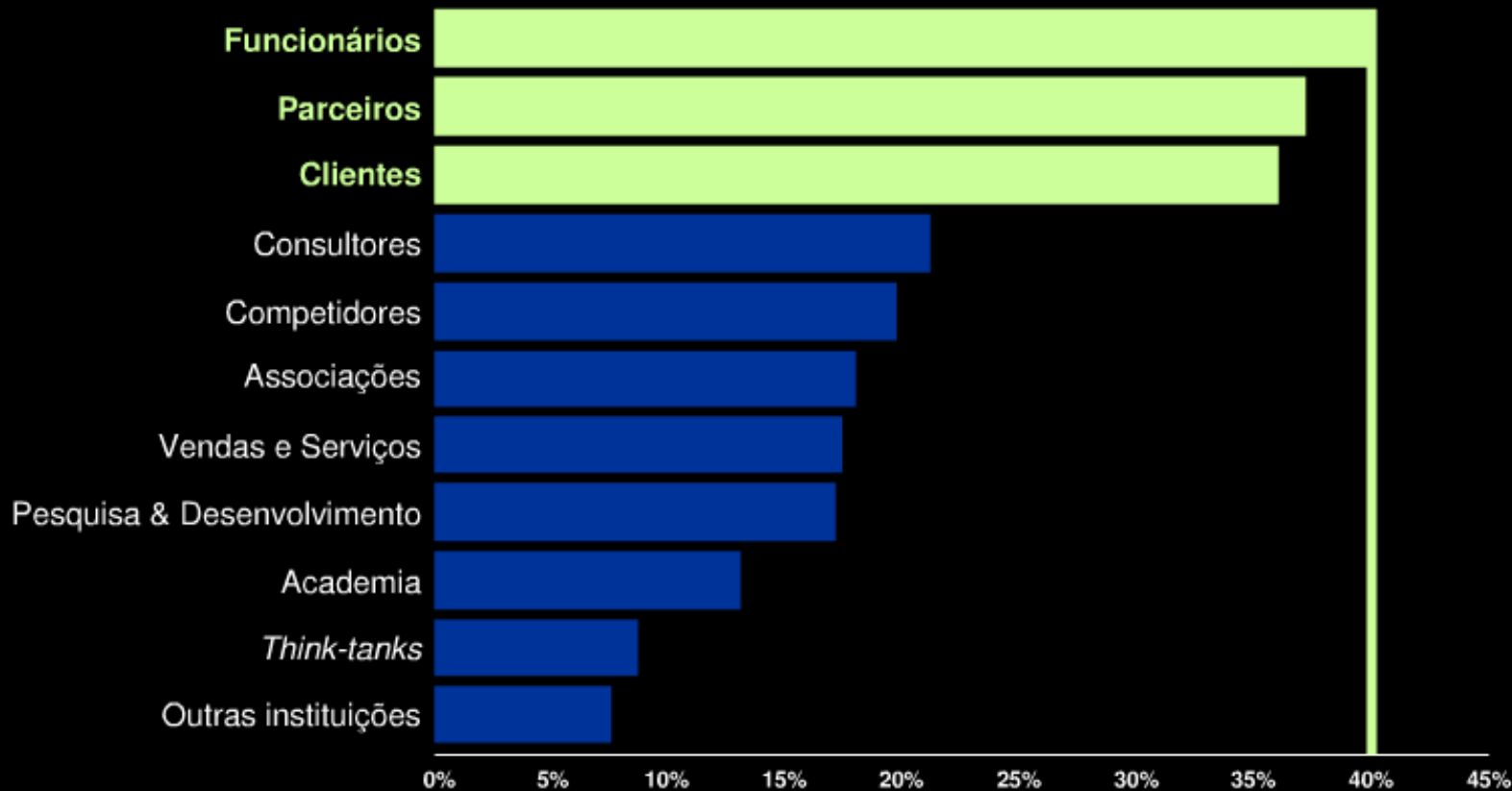
- Importante considerar também que o novo modelo de negócio pode ter que conviver com o “atual modelo” por um tempo, até que o novo domine completamente (Chesbrough, 2010)
- E a empresa precisa desenvolver capacidades para inovação como um todo (nao para inovação tecnológica apenas)

Inovação - observações

- Hoje, pelo ritmo da mudança, da necessidade de inovação rápida, os agentes da inovação procuram integrar esforços (“redes de inovação” - Freeman, 1991)
- Fontes de Inovação podem ser internas ou externas

As fontes de novas idéias e Inovação

Colaboração impulsiona a inovação



P&D em números

Investimentos em P&D por setores/indústrias

Indicadores de C&T

Comparação entre países

Indicadores Brasileiros

**PORQUE ESTAMOS NESTE
ESTAGIO??!**

Situação Atual da Indústria

Pontos para reflexão...

- MNC's (empresas multinacionais) adquiriram as empresas nacionais
- Melhoria dos indicadores de competitividade das empresas, concentração de empresas
- capacitação tecnológica nacional ainda centrada em universidades e institutos de pesquisa

Situação Atual da Indústria

- Competição com produtos importados
- Aumento dos componentes importados nos produtos manufaturados
- Internacionalização de empresas nacionais
- Busca por inovação para competitividade internacional

Globalização

A Empresa Global

- Para uma empresa global:
 - o mercado é global
 - o produto é global
 - a gestão é global
 - o sistema financeiro é global
 - o sistema de P&D é global

... Mas AFINAL

Qual a relevância da inovação
tecnológica para a competitividade de
empresas e países?