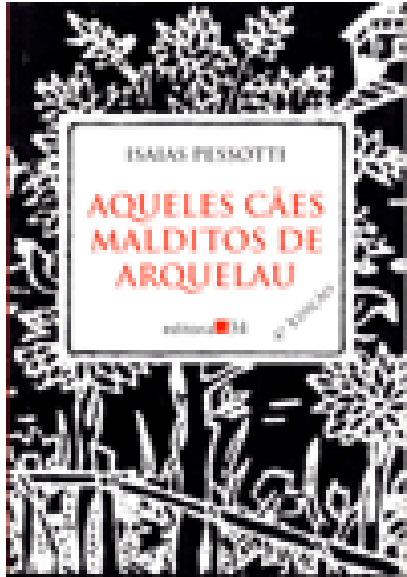


Fórum de Educação Superior –
Educação Superior para o Desenvolvimento Nacional

Conhecimento, Inovação e Desenvolvimento

Evando Mirra de Paula e Silva
Professor Emérito da Universidade Federal de Minas Gerais
Brasília, 05/12/2013

a ideia de inovação



“Uma receita genial tem três qualidades. Ela deve ser original; deve ser uma solução superior para obter um certo prato; deve produzir novas aplicações a outros pratos. A de Lisa é genial por tudo isso: é completamente nova, resolve melhor os problemas do preparo do faisão, como sabor, umidade, cor, aroma e, em terceiro lugar, já fixou um estilo, uma marca”.

“Uma ideia é genial quando é original, é uma solução superior às que existem e gera outras ideias novas.”

Isaias Pessotti, “Aqueles Cães Malditos de Arquelaú”

Inovação

Novo



**Introdução de novos Processos,
Produtos e Serviços**



**Inovar é transformar
ideias em valor**

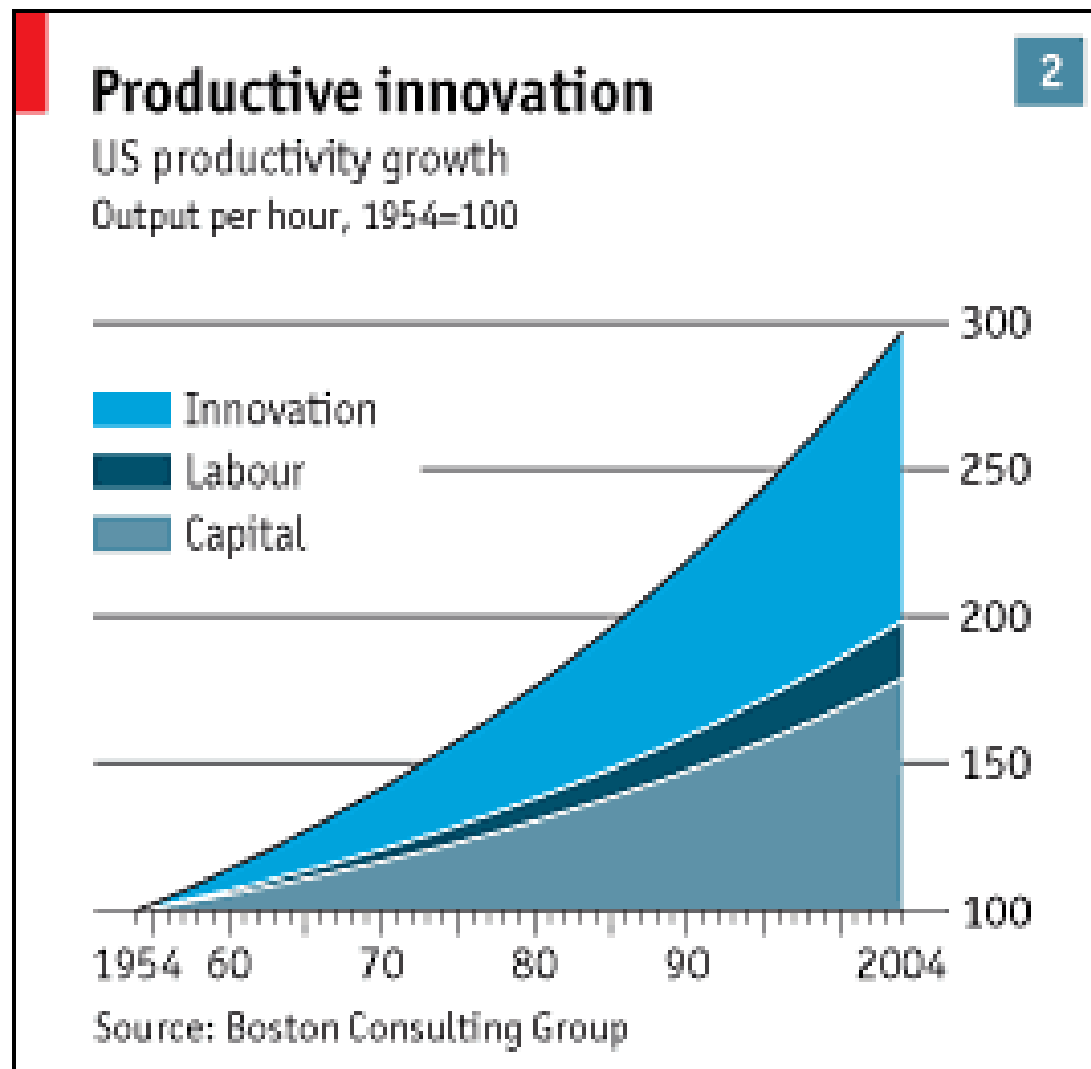
**Inovação =
Conhecimento levado
ao Mercado / à
Prática Social**

“O conhecimento é a nova forma de riqueza das nações”

- Investimentos em *conhecimento* são a chave do desempenho econômico e de ganhos no campo social, associados à uma sociedade interconectada: criação e aplicação do conhecimento tornam-se mais colaborativos.
- A Inovação responde por mais da metade do crescimento econômico de longo prazo dos países industrializados.
- Geração de emprego e renda, crescimento sustentável e competitividade associados à capacidade de inovar.

*Science, Technology and Industry Outlook – OCDE
(Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico):*

Inovação aumenta a Produtividade



Hildebrands Deutscher Kakao

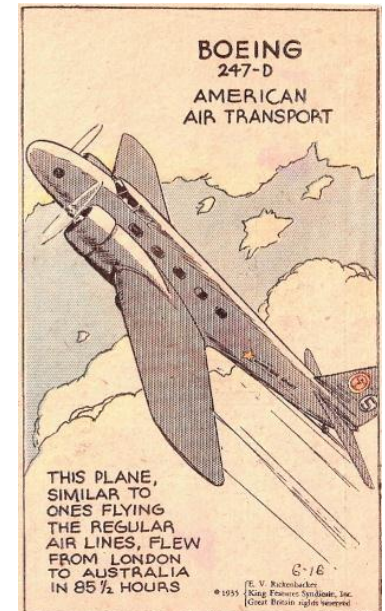


Luftschiffe im Jahre 2000.

Previsão em 1900: transporte aéreo no ano 2000

Sobre os aviões...

- **«Heavier-than-air flying machines are impossible.»**
Lord Kelvin, British mathematician and physicist, President of the Royal Society, 1895.
- **«... the possibilities of the airplane, which [...] were thought to hold the solution to the flying machine problem, have been exhausted, and we must turn elsewhere.»**
Thomas Edison, American inventor, 1895.
- **«There will never be a bigger plane built.»**
A Boeing engineer, after the first flight of the 247, a twin engine plane that holds ten people.



Sobre os automóveis...

- **«The horse is here to stay but the automobile is only a novelty, a fad.»** [The president of the Michigan Savings Bank advising Henry Ford not to invest in the Ford Motor Co., 1903].
- **«The automobile has practically reached the limit of its development »** [Scientific American, Jan. 2, 1909].
- **«The ordinary "horseless carriage" is at present a luxury... and although its price will probably fall in the future, it will never, of course, come into as common use as the bicycle.»** [Literary Digest, 1899].

E a Universidade na inovação ?

Embora tenham foco na **empresa**, os processos de inovação mobilizam múltiplos atores:

... universidade, estado, sistema financeiro, aparato legal...

É a relação especial com o **CONHECIMENTO**, a pesquisa e a criação do novo que conferem à **Universidade** lugar fundamental na Inovação!



Experiência do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Materiais da UFMG:

O Programa envolve três etapas:

- i. pré-seleção e preparação dos candidatos, na Usina;
- ii. deslocamento dos engenheiros para a UFMG, para cursarem as disciplinas de Pós-Graduação;
- iii. realização dos trabalhos de pesquisa na Usina e na Universidade, em tema escolhido de comum acordo.

Mestres e Doutores vinculados a empresas formados até 2013

Mestres ≈ 400

Doutores ≈ 30

Exemplo: Desenvolvimento dos Aços apresentando “Bake-Hardenability”

Chapas inicialmente macias, mas apresentam aumento da resistência mecânica na secagem da pintura da peça acabada (*bake hardening*).

O emprego desses aços em painéis externos dos veículos permite utilizar chapas mais finas e resistentes, contribuindo para redução de peso e de impactos ambientais.



The most difficult automobile panels to manufacture are the doors...

Cálculo dos efeitos dos componentes nas propriedades do material

$$\epsilon^C = \begin{bmatrix} 0,38 & 0 & 0 \\ 0 & -0,044 & 0 \\ 0 & 0 & -0,044 \end{bmatrix}$$

$$\sigma \approx \frac{\mu b}{2 \pi r}$$

$$\epsilon^Z = \begin{bmatrix} 0,39 & 0 & 0 \\ 0 & -0,025 & 0 \\ 0 & 0 & -0,025 \end{bmatrix}$$

$$E_i = \sum \sigma_{ij}^d \epsilon_{ij}^s V$$

$$F = - \Delta E_i = - \frac{\partial E_i}{\partial r}$$

$$v = - \frac{D}{kT} \left[\frac{\partial E_i}{\partial r} \right]$$

$$w = 1 - \exp \left[- \alpha \rho \left(\frac{ADt}{kT} \right)^{2/3} \right]$$

$$\Delta Y \propto \alpha n_o \left[\frac{ADt}{kT} \right]^{2/3}$$

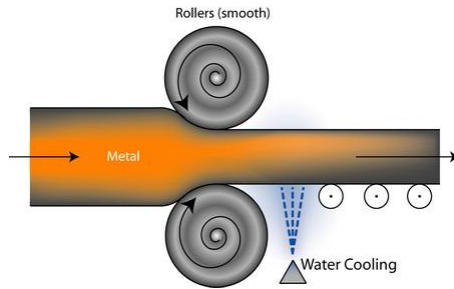
**TESE: Cinética de envelhecimento por deformação de aços carbono com pequenas adições de fósforo, silício e manganês.
PATENTE: Chapa Fina Laminada a Frio e Processo para sua Produção. Carta Patente no PI – 8701316**

Grau	Composição Química (% em peso)					
	C	Mn	Si	P	S	Al
USI-BH-180	< 0,04	< 0,50	< 0,60	< 0,060	< 0,030	> 0,020
USI-BH-220	< 0,06	< 0,60	< 0,80	< 0,080	< 0,030	> 0,020
USI-BH-260	< 0,08	< 0,70	< 0,80	< 0,100	< 0,030	> 0,020

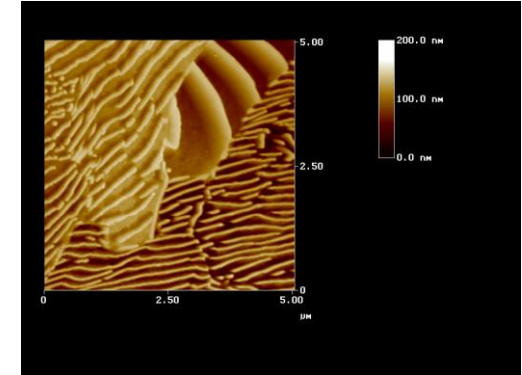
Composição Química - Valores garantidos

Exemplos de outros produtos desenvolvidos em dissertações e teses

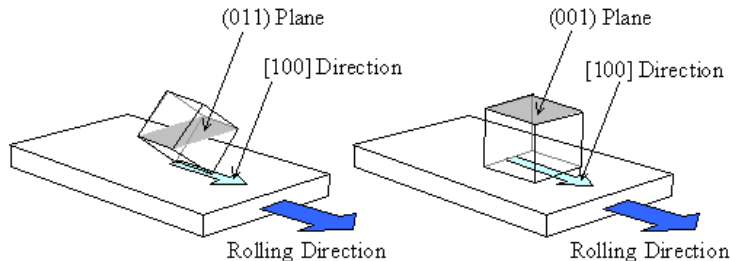
Lingotamento contínuo USIMEC



Nanotecnologia para alta resistência BEKAERT



Aços Elétricos e Magnéticos APERAM



Aço Inoxidável Colorido InoxColor





Brasil:
Mudaram as nossas
possibilidades !

Pós-Graduação e
Inovação para
Superar o estágio:
um pouco mais do
que figurantes,
um pouco menos do
que personagens...