

Aula 5

A divisão entre Ciência e Tecnologia

Glauco Arbix

Depto de Sociologia – USP

Optativa – 1º sem. 2016

Trabalho de Final de curso

Avaliação: participação + apresentação de texto na sala de aula (20%) + Prova (30%) e trabalho final (50%)

Escolha um entre os três livros abaixo:

1. **Diamond, Jared, *Armas, Germes e Aço*. Editora Record: Rio de Janeiro, 2006.**
2. **Stokes, Donald. *O Quadrante de Pasteur. A Ciência Básica e a Inovação Tecnológica*. Campinas: Editora Unicamp, 2005,**
3. **Erik Brynjolfsson and Andrew McFee. *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. NY: W. W. Norton & Company, 2014**

Roteiro

Diamond:

- 1. Por que alguns países são mais avançados do que outros?**
- 2. Por que os atrasados têm dificuldades para diminuir o atraso?**

Stokes

- 1. O que é o modelo linear de inovação?**
- 2. Qual o significado da separação entre pesquisa básica e inovação?**

Brynjolfsson

- 1. Por que a revolução digital é distinta das anteriores?**
- 2. Que impactos sociais relevantes pode provocar?**

1. Serão valorizados os trabalhos que conseguirem estabelecer **relações** entre conceitos, *insights* e teorias apresentados durante o curso com os problemas brasileiros, ligados às dificuldades para sustentar o desenvolvimento econômico e social.
2. Os alunos serão avaliados por sua capacidade de **construir questões** importantes a partir do livro escolhido.
3. Prazo **final** será no dia **23.05**. O trabalho deverá ser entregue por email, em espaço duplo, corpo 12, e não poderá ter mais do que 15 nem menos do que 10 páginas.

Não serão aceitos trabalhos após a data limite

Uma Via de várias Mãos

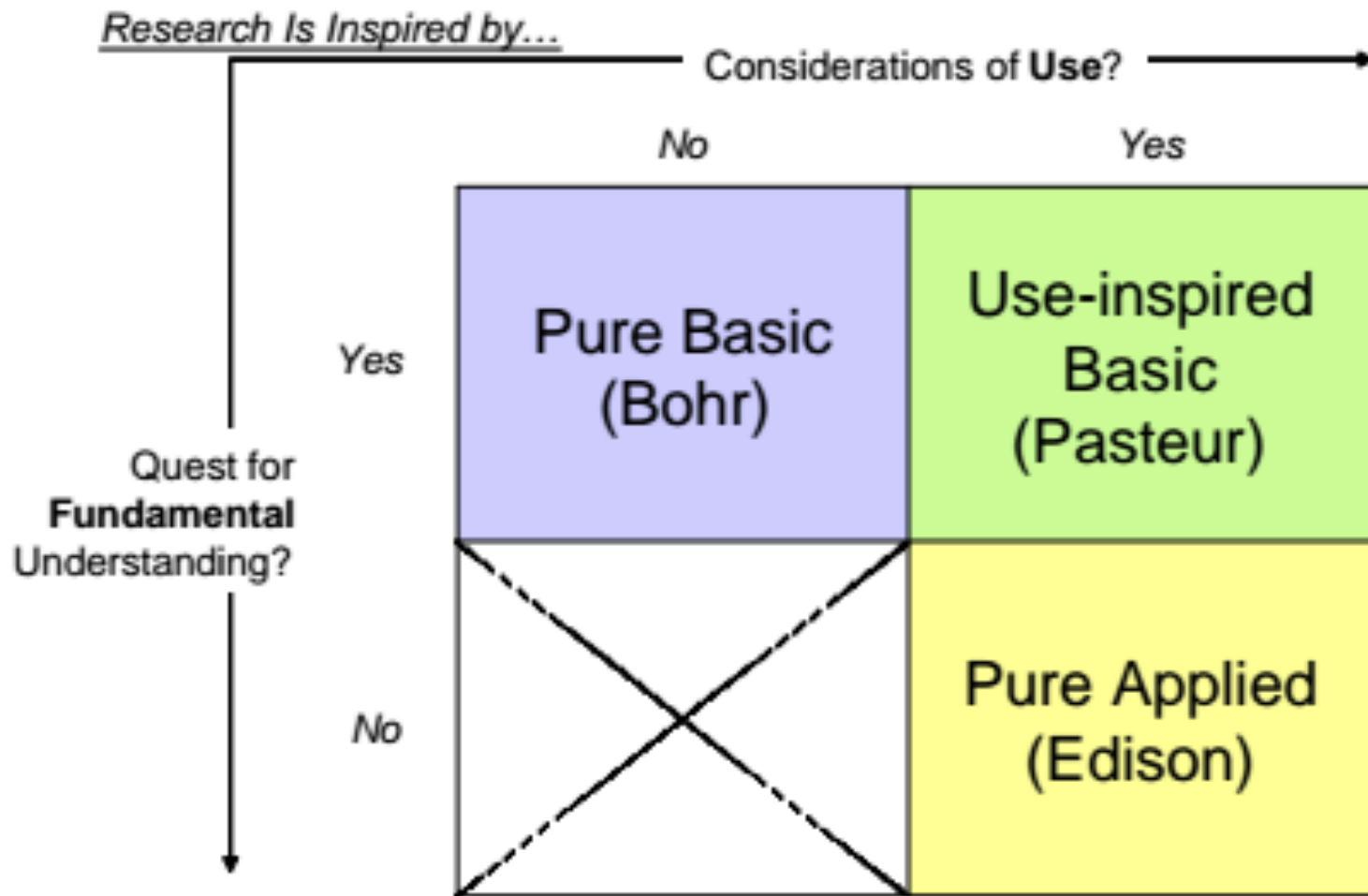
- **Relação entre Ciência e Tecnologia não é monolítica, hierárquica ou unidimensional. Nunca foi.**
- **A explosão de novas disciplinas e campos de pesquisa deixa claro que o “linear mode is dead” (Rosenberg, 1994).**
- **Mas, o modelo linear está morto apenas como variável analítica. Pois continua mais vivo do que nunca no mundo real**

Multi-interdependência

- **Thomas Edison bebeu dos avanços científicos. Mas serviu-se da economia, sociologia e de técnicas informais sobre estudar a propriedade dos materiais**
- **Tecnologia exige uma engenharia heterogênea e forte diversidade de componentes**
- **Tecnologia é resultado de processos que integram diferentes tipos de conhecimento, materiais, recursos e fontes**
- **A Ciência, como a Tecnologia, se apóia em fontes e experimentos diversos para criar seus instrumentos, e também seus modelos de conhecimento**

Matriz de Stokes para P&D

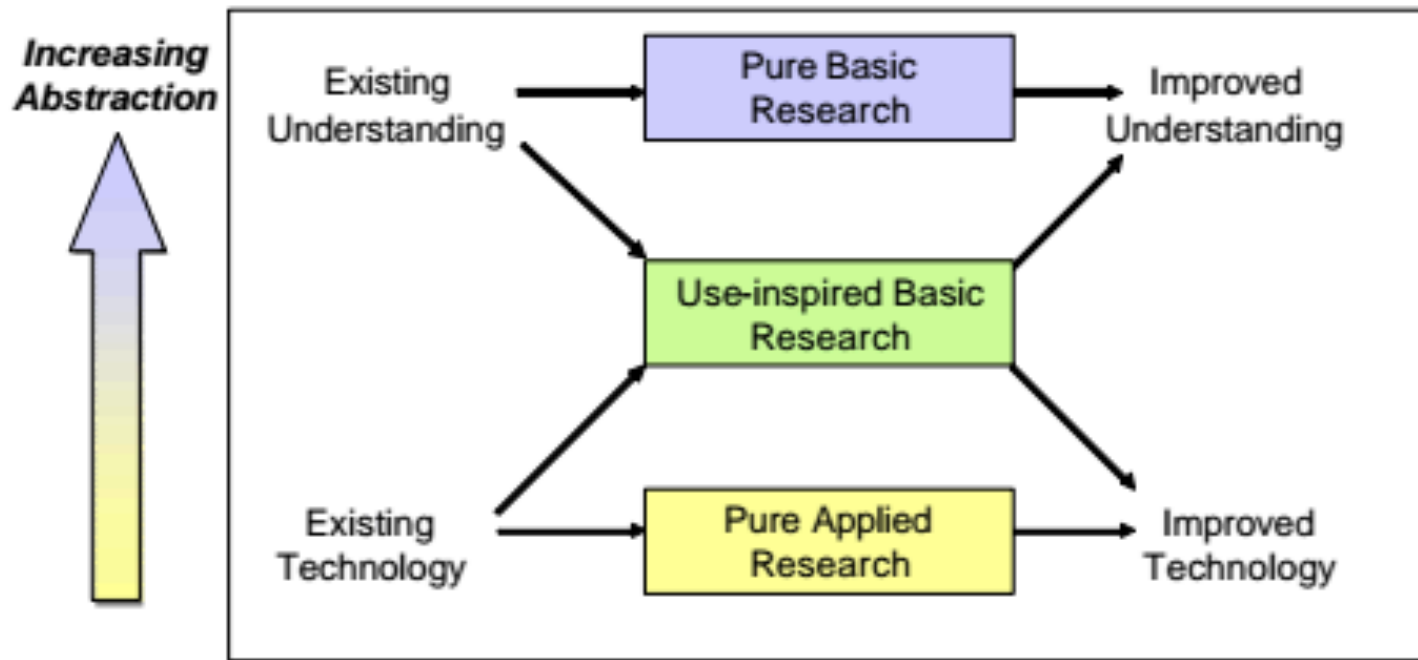
“Pasteur’s Quadrant”



Stokes, Donald E. "Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation," Brookings Institution: 1997.

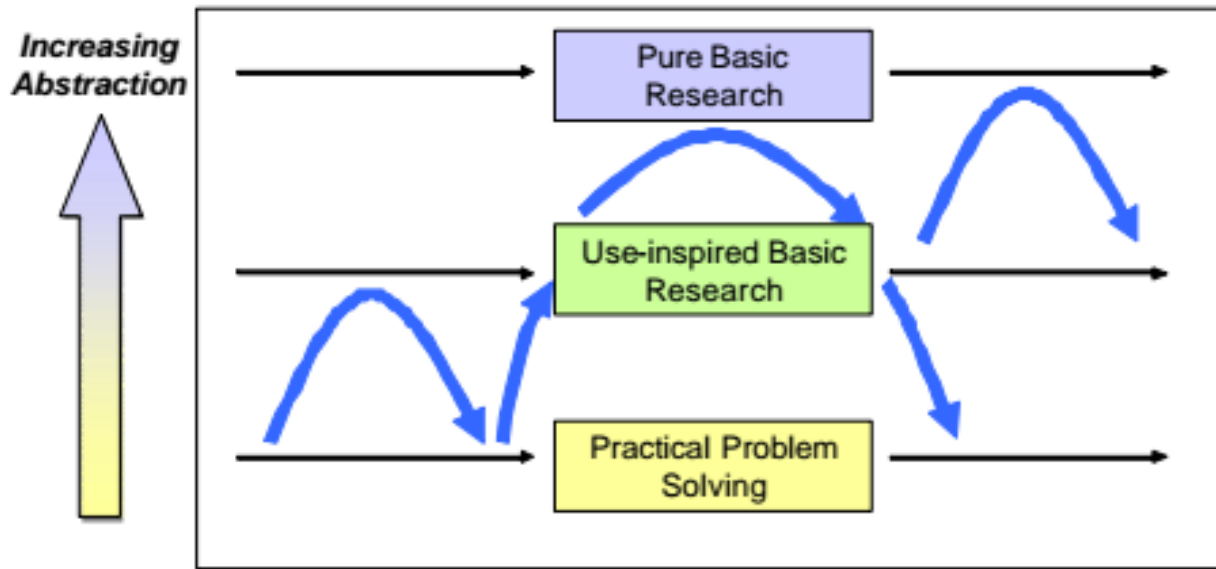
Relações entre C&T

Abstraction and Progress



À procura de novas representações

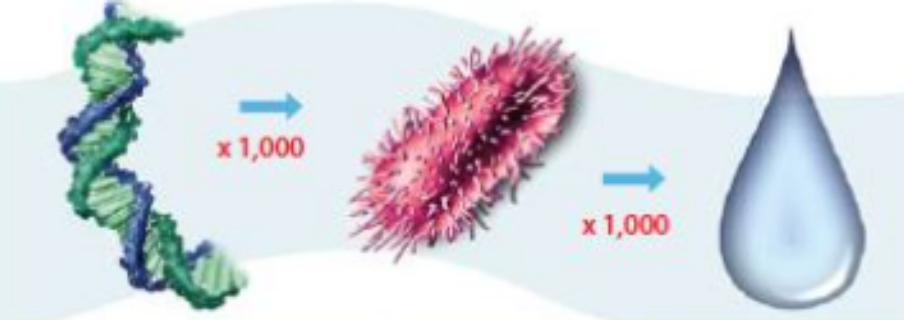
The Arc of Science



**Quem guia quem na
Biotecnologia, Nanotecnologia e
Materiais Avançados?**

Novos Rumos para a Nano. Mas também para a Biotecnologia, Fotônica, Impressão em 3D





DNA
2.5 nanometers
diameter

Bacterium
2.5 micrometers
long

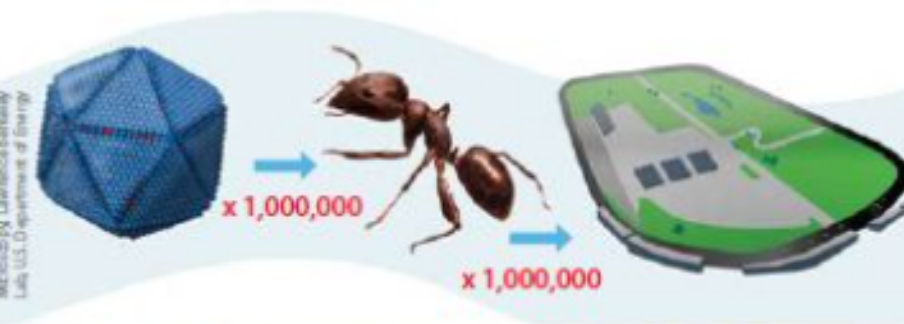
Large Raindrop
2.5 millimeters
diameter



**Single-walled
Carbon Nanotube**
1 nanometer diameter

Strand of Hair
100 micrometers
diameter

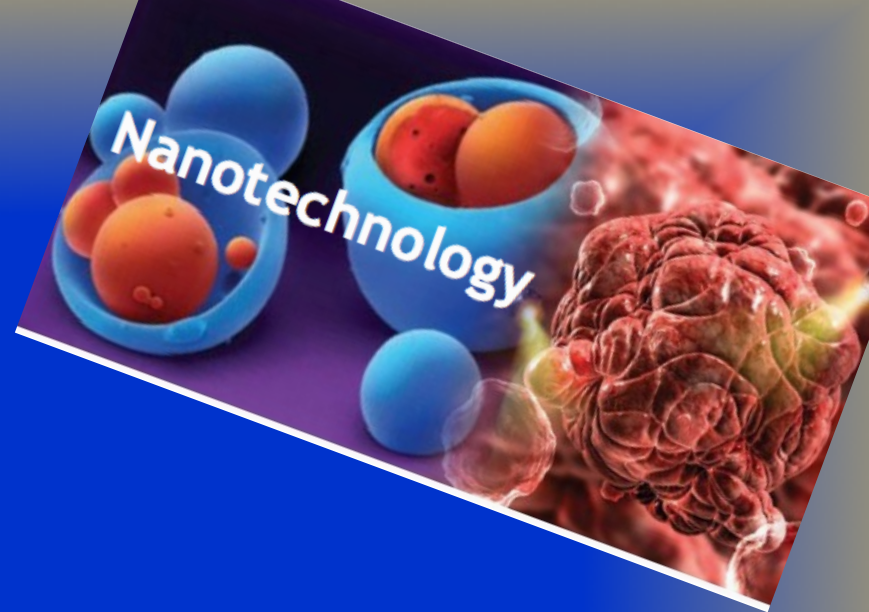
House
10 meters
wide



Nanoparticle
4 nanometers
diameter

Ant
4 millimeters
long

**Indianapolis Motor
Speedway**
4 kilometers per lap

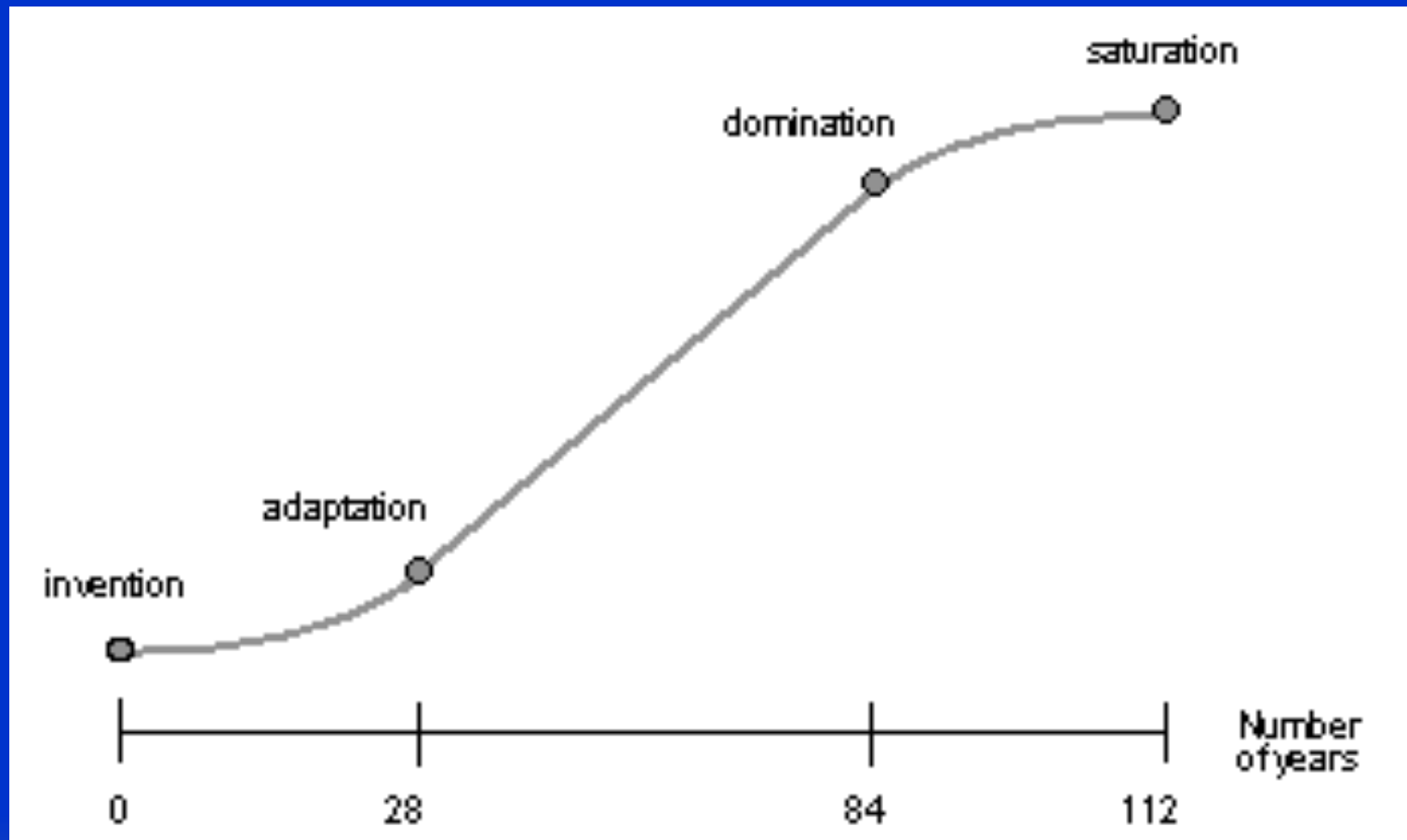


**O scanning tunneling
microscope da IBM
permitiu a mensuração, a
manipulação e a
compreensão básica dos
sistemas nano**





Amadurecimento da inovação

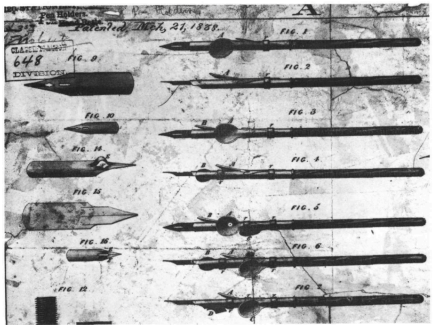


**Ciclo de 30 anos para uma invenção gerar impacto comercial de massa.
Foi assim com o Tear, a Locomotiva, o Automóvel**

Trajelórias Tecnológicas



BIC: a longa marcha



Drawing for a patent for making metallic pen. U.S. patent 648, issued 21 March 1838 to J. Gillet, H. C. Wozle, and S. Morris.

PEN MAKERS TO HIS MAJESTY KING EDWARD

JOSEPH GILLOTT'S PENS.

GRAND PRIX PARIS, 1900.
Highest Possible Award.

GOLD MEDAL PARIS, 1878 & 1889.

<p>WATERMAN'S No. 1000 F. M. & S. 3.00 PER DOZ.</p> <p>WATERMAN'S No. 1001 F. M. & S. 3.00 PER DOZ.</p> <p>WATERMAN'S No. 1002 F. M. & S. 3.00 PER DOZ.</p> <p>WATERMAN'S No. 1003 F. M. & S. 3.00 PER DOZ.</p> <p>WATERMAN'S No. 1004 F. M. & S. 3.00 PER DOZ.</p>	<p>WATERMAN'S No. 1005 F. M. & S. 3.00 PER DOZ.</p> <p>WATERMAN'S No. 1006 F. M. & S. 3.00 PER DOZ.</p> <p>WATERMAN'S No. 1007 F. M. & S. 3.00 PER DOZ.</p> <p>WATERMAN'S No. 1008 F. M. & S. 3.00 PER DOZ.</p> <p>WATERMAN'S No. 1009 F. M. & S. 3.00 PER DOZ.</p> <p>WATERMAN'S No. 1010 F. M. & S. 3.00 PER DOZ.</p>
--	---

225. 1/8 PER BOX WITH ONE ROSEWOOD HOLDER.

226. 1/8 PER BOX WITH ONE ROSEWOOD HOLDER.

300. 1/8 PER BOX WITH HOLDER.

Samples of any of the above Pens for testing may be had gratis from any Stationer, or a box containing 30 Pens will be sent post free on receipt of 7 stamps by JOSEPH GILLOTT & SONS, 37 Gracechurch St., London, E.C.

With a few strokes of a pen LINCOLN freed the slaves —

WITH one filling a Waterman's pen would have written many times the entire Emancipation Proclamation Lincoln signed. A Waterman's can be filled in 10 seconds and will absorbance of ink.

Waterman's Ideal Fountain Pen

satisfies every pen need perfectly

Different sized holders to fit different sized hands; with pen points to suit every style of writing.

The LIP-GUARD, the CLIP-CAP, the SPECIAL FILLING DEVICE and the SMOOVED are four outstanding features.

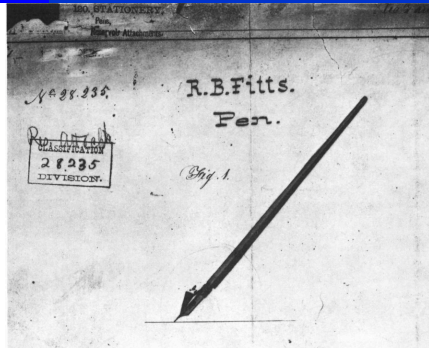
Ask any one of 40,000 merchants to show you style illustrated; with cardinal, black or mottled holders. Make your selection at \$4.50, or in larger sizes at \$4.50 or \$6.50

Illustration is exact size of \$4.50 model. Made with cardinals, black or mottled holders.

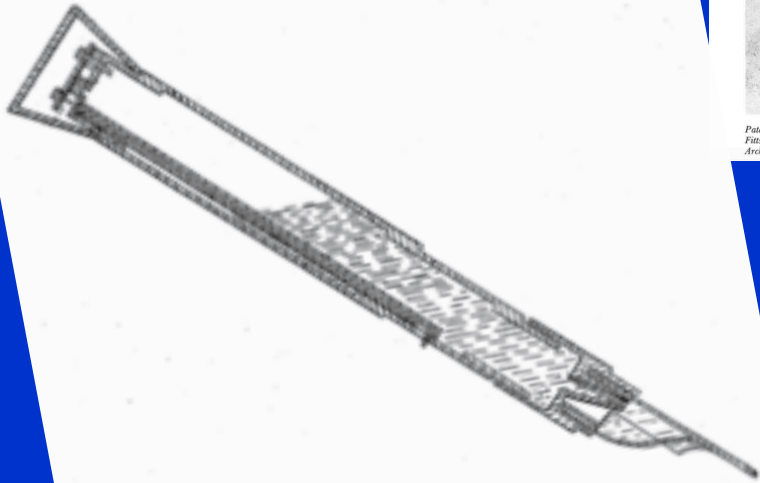
Waterman's Company
Chicago, Boston, San Francisco, Montreal

Fountain Pen

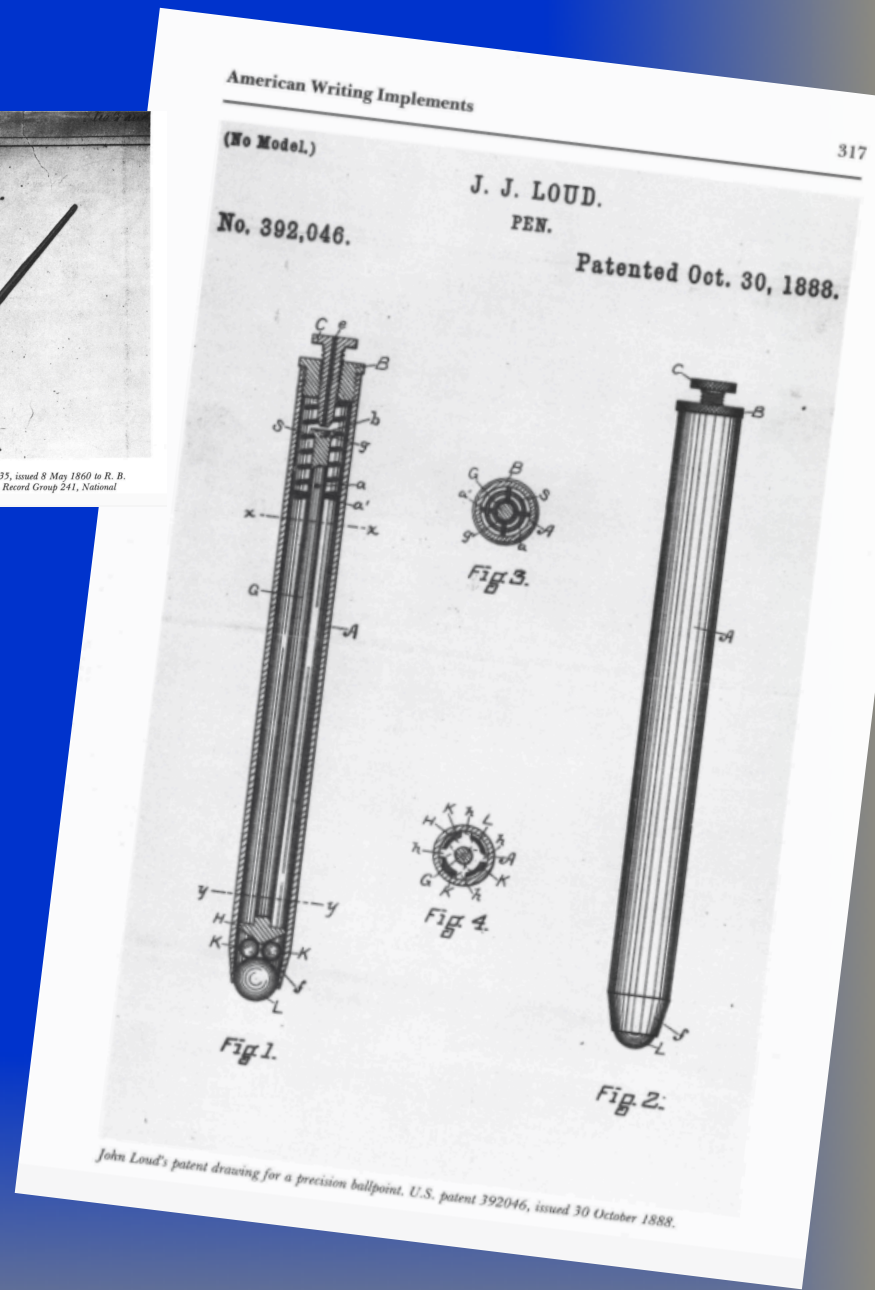
Controle de tintas e materiais



Patent drawing for an improved ink reservoir for pens. U.S. patent 28235, issued 8 May 1860 to R. B. Fitts. (Illustrated patent drawings are from Records of the Patent Office, Record Group 241, National Archives.)



Fountain Pen.
Nº 68,445.
Sept. 3, 1867



John Loud's patent drawing for a precision ballpoint. U.S. patent 392046, issued 30 October 1888.

Nuevo útil para escribir

Stratopen "Birome"

Nueva palabra para definirlo
Esferográfica



Automática y
escribe con tinta

- Siempre segura
- Escríbala con punta retráctil
- Nunca en el ojo
- Puntita hace muchas copias con papel carbonado
- Multis para la escritura
- No tiene el indelible



COMERCIALIZADA PARA IBEROAMÉRICA
BIRO, MEYNE & BIRO
Venda en todos los centros de venta

Modelo con punta retráctil	4.95
Modelo con punta retráctil	5.95
Modelo con punta retráctil	6.95
Modelo con punta retráctil	7.95
Modelo con punta retráctil	8.95
Modelo con punta retráctil	9.95
Modelo con punta retráctil	10.95

Zsa Zsa Gabor says, "C'est Magnifique..."

No more ink-stained
hands or clothes
with my
Paper-Mate Pen!



GUARANTEED NOT TO LEAK!

The Paper-Mate point is always clean and never needs wiping—retracts when not in use. Proved by daily use in more than 7000 banks. Proved by billions of words written by millions of users.

GUARANTEED NOT TO TRANSFER!

No more smeared writing. No more messy ink rubbing off onto fingers and back of hand. Paper-Mate's ink is permanent on paper, yet if children write on clothes, the ink washes out easily.

Pick the Pen of Proved Performance!

No other pen gives you such matchless writing luxury. No other pen has ever won such nationwide acclaim of bankers, teachers, aviators and mothers. So insist on a genuine Paper-Mate Pen...copied by many, equalled by none.



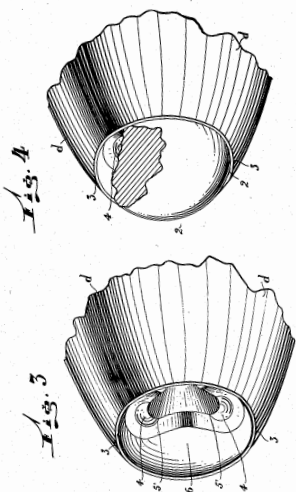
Ballpoint Pen

Patente da Ballpoint 100 años após sua invenção

Dec. 11, 1945.

L. J. BIRO
WRITING INSTRUMENT
Filed June 17, 1943

2,390,636
3 Sheets-Sheet 2

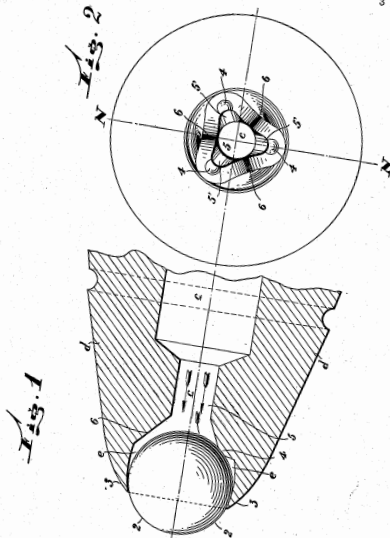


Inventor
L. J. BIRO
By *General Downing, et al.*
Attorney

Dec. 11, 1945.

L. J. BIRO
WRITING INSTRUMENT
Filed June 17, 1943

2,390,636
3 Sheets-Sheet 1

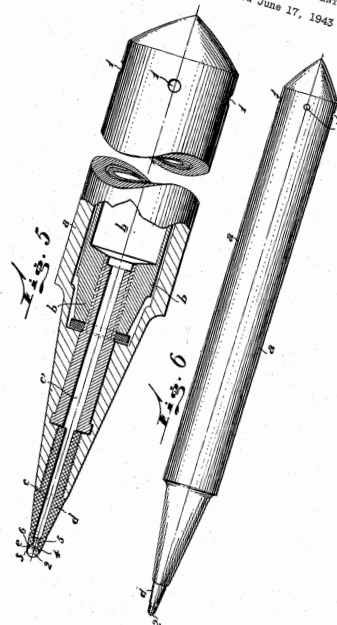


Inventor
L. J. BIRO
By *General Downing, et al.*
Attorney

Dec. 11, 1945.

L. J. BIRO
WRITING INSTRUMENT
Filed June 17, 1943

2,390,636
3 Sheets-Sheet 3



Inventor
L. J. BIRO
By *General Downing, et al.*
Attorney

Breve História da Ballpoint Pen

- **1800:** primeira patente
- **1884:** L.E. Waterman concebeu a primeira caneta tinteiro usável
- **1938:** Patente da ballpoint pen por Laszlo e George Biro.
- **1945:** Milton Reynolds produz Biro Pen in NY, ignorando patente. Preço: \$12.50. Sucesso: 100.000 canetas vendidas no 1º dia
- **1950:** Barão Bich começa a produzir a BIC
- **1954:** Caneta Parker escreve 5 vezes mais. Vendeu 3,5 milhões em um ano, a \$8,75
- **1957:** Parker usa tungstênio na ballpoint pela 1ª vez
- **1960:** BIC é vendida nos Estados Unidos por US\$ 29 cents

Laser

- **1900:** Max Planck deduced the relationship between energy and the frequency of radiation, saying that energy could be emitted or absorbed only in discrete chunks – quanta.
- **1917:** Einstein proposed the process that makes lasers possible, called stimulated emission.
- **1951:** Charles Townes (Columbia) conceives a maser (microwave amplification by stimulated emission of radiation)
- **1954:** Columbia Un announces the ammonia maser, the first device based on Einstein's predictions.
- **1957:** Student Gordon Gould (Columbia Un) is considered the first to use the acronym laser
- **1960:** Bell Labs, are granted US patent number 2,929,922 for the optical maser, now called a laser.
- **1961:** The first human treatment using a laser is performed at Columbia Presbyterian Medical Center
- **1962:** GE, IBM and MIT develop a gallium-arsenide laser, a semiconductor device
- **1964:** Bell Labs develops a continuously operating laser used as a cutting tool in surgery and industry
- **1964:** The laser proves ideal for cosmetic applications.
- **1965:** Two lasers are phase-locked at Bell Labs, a step toward optical communications.
- **1970:** Bell Labs produces the first semiconductor lasers
- **1974:** A pack of Wrigley's chewing gum is the first product read by a bar-code scanner
- **1977:** The first commercial installation of a Bell Labs fiber optic lightwave communications system
- **1978:** Philips announces the compact CD project
- **1982:** The audio CD debuts: Billy Joel's album is the first to be released on CD.
- **2009:** NASA launches the Lunar Reconnaissance Orbiter using a laser to gather data about the high and low points on the moon and to take photos in 3D

Tecnologias são Sínteses

- **Esferográfica:** domínio e integração de novos materiais + mecânica dos flúidos + metalurgia + química + plásticos + design + sistemas de corrosão...
- **Laser:** energia + ótica + eletricidade + materiais + luz + termodinâmica...

No sec XX: sínteses que ocorreram em meio às incertezas do ambiente industrial em formação

Toda separação entre C&T é uma ilusão

