

I Workshop de Ciência e Tecnologia



Macaé, RJ

Como nascem os fármacos

Eliezer J. Barreiro

Professor Titular

UFRJ



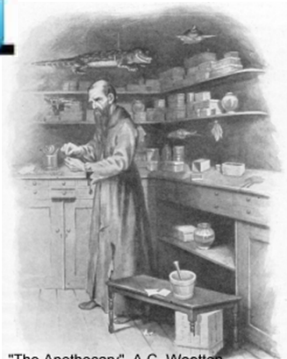
Laboratório de Avaliação e Síntese de Substâncias Bioativas

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
de Fármacos e Medicamentos

INCT-INO FAR

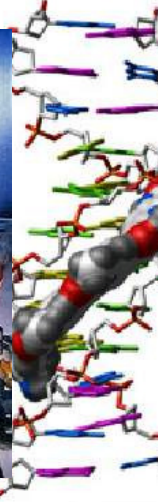


Programa de Desenvolvimento de Fármacos - ICB



"The Apothecary", A.C. Wootton.
(Chronicles of Pharmacy Vol II 1910)

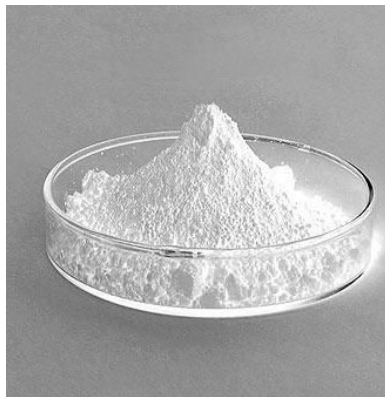
Como **n**a **S**Ce m
OS fármacos?



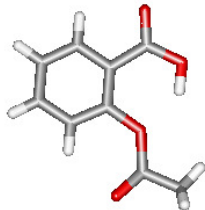


Fármaco...

Insumo farmacêutico ativo
(IFA)



Farmoquímico



ácido acetilsalicílico
(AAS)

Pureza farmacopêica



Princípio ativo

Formas
Farmacêuticas



Tecnologia
Farmacêutica

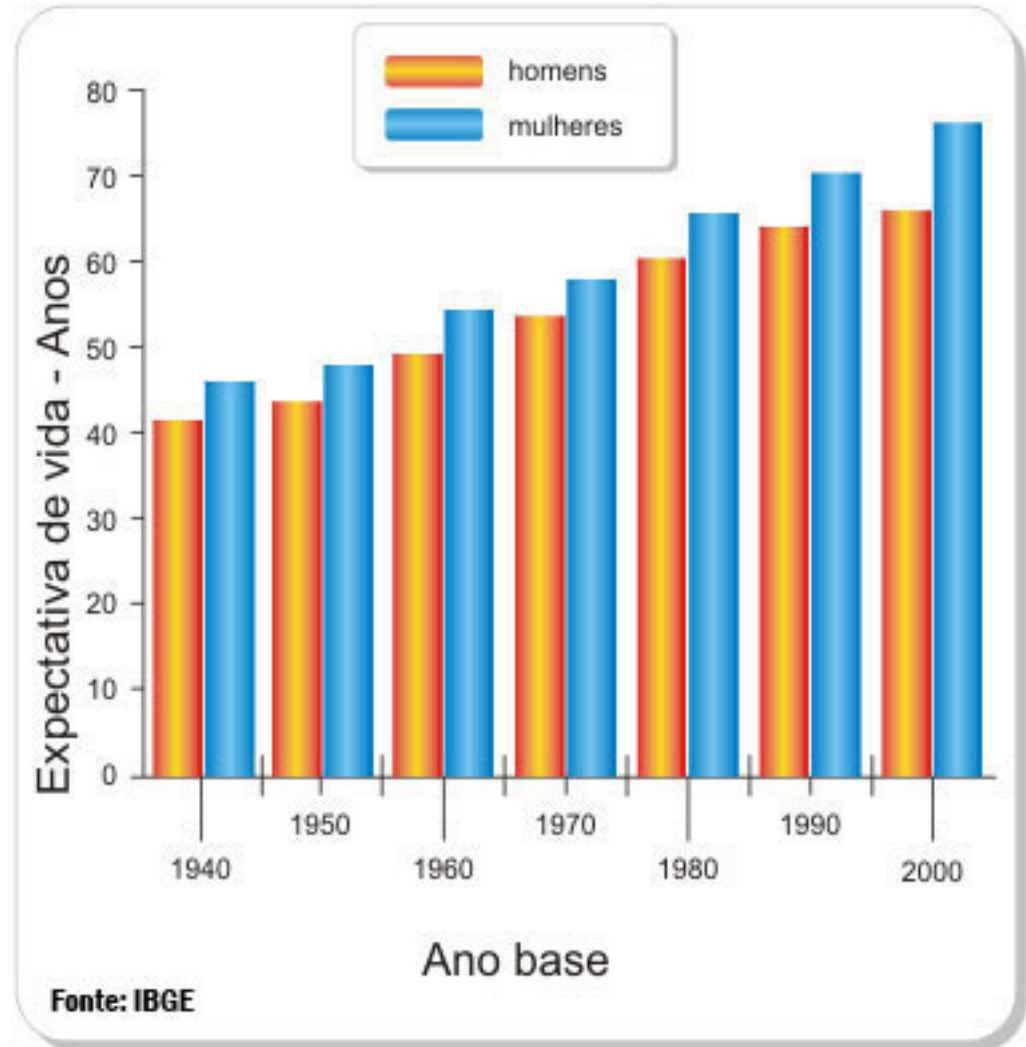


.... & medicamento.

Aumento na expectativa de vida...



<http://clubeficaz.com.br/clubes/vivasauda/files/2008/12/idosos-291x300.jpg>



...os fármacos tem tudo a ver com isso!

O que é um fármaco ?

• **Fármaco...**

- É uma substância orgânica (pureza > 98%) com propriedades farmacoterapêuticas para uso médico, capaz de recuperar, promover, manter ou preservar a Saúde;
- Com eficácia para o alvo terapêutico (PD);
- Não tóxico mesmo em doses elevadas (!);
- Potente e com boa biodisponibilidade: ativo em baixas concentrações, por via oral, numa única dose ao dia, se possível;
- De fácil absorção, estável química e metabolicamente (PK):
 - Propriedades físico-químicas críticas para a atividade do fármaco por via oral: solubilidade, boa partição passiva membrana/água, peso molecular, ligações-H;
- Acessível sinteticamente, em escala, a baixos custos;
- Protegido por patente para determinada(s) indicação(ões) terapêutica(s);

- **... as propriedades moleculares dos fármacos são objeto do estudo da**

Química Medicinal

Química Medicinal

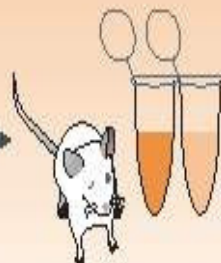
Preclinical studies



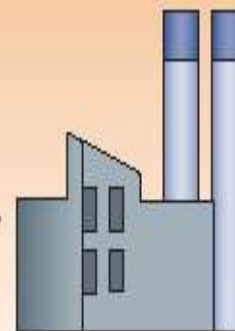
Research team formed and objectives set



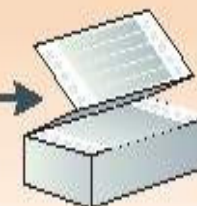
Novel chemicals synthesized



Chemicals tested for efficacy and safety in test tubes and animals. Results used to choose drug candidate.

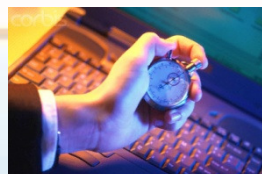


Formulation, stability scale-up synthesis, chronic safety in animals



Company files Investigational New Drug (IND) application with FDA

Clinical studies



O processo do desenvolvimento de novos fármacos é complexo...



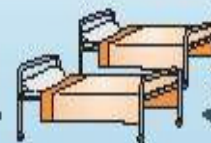
Drug is approved for marketing

ANVISA
FDA

FDA reviews NDA



Company files New Drug Application (NDA)



Phase III: large clinical trials in many patients



Phase II: studies in patients (efficacy)



Phase I: studies in healthy humans (toleration)

Química Medicinal



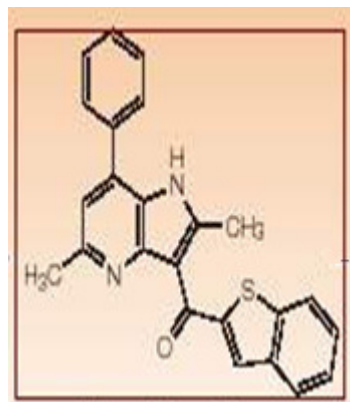
**"Success isn't about finding the best idea.
It's about doing something with it."**

Abstração

Método

Criatividade

Intuição



C

H

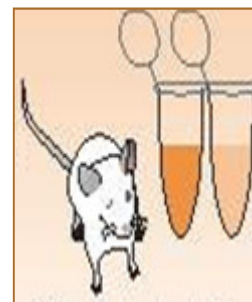
Cl

N

O

S

F

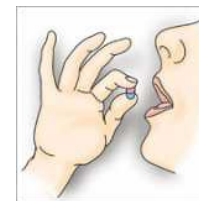


Experiência

Definição:

Química Medicinal

A Química Medicinal estuda as razões moleculares da ação dos fármacos, sua descoberta/invenção empregando abordagens e estratégias interativas multidisciplinares.



THE ROLE OF THE MEDICINAL CHEMIST IN DRUG DISCOVERY — THEN AND NOW

Joseph G. Lombardino* and John A. Lowe III†



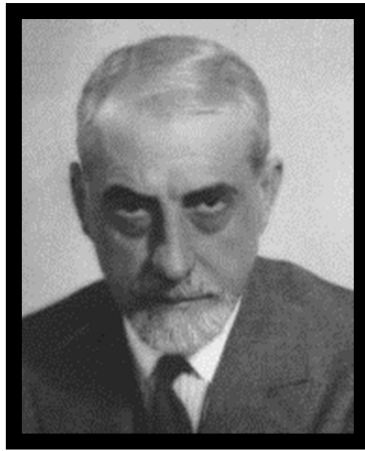
“...medicinal chemists today live in exciting times... their work can have a beneficial effect on millions of suffering patients – surely an important motivating factor for any scientist...”



The Role of the Medicinal Chemist in Drug Discovery – Then and Now,

Nature Rev. Drug Disc. **2004**, *3*, 853.

O berço da Química Medicinal

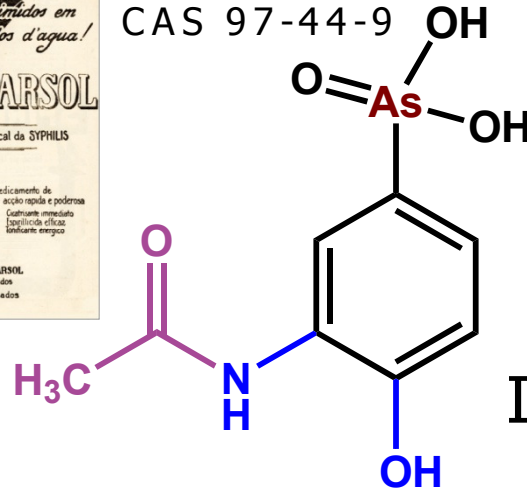


Ernest Fourneau
1872-1949



Stovarsol

CAS 97-44-9



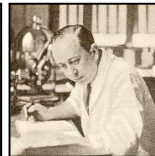
Institut Pasteur (1887)

1911- Laboratoire de Chimie Thérapeutique



Diretor: Emile Roux

- 1911-1944 – Jacques Tréfouël (1897-1977)
- Thérese Tréfouël (1892-1978)
- Germaine Benoit (1901-1983)
- Federico Nitti (1903-1947)



Daniel Bovet
1907-1992 *

* Farmacêutico suíço
Doutor *h.c.* UFRJ

Prêmio Nobel de
Fisiologia/Medicina

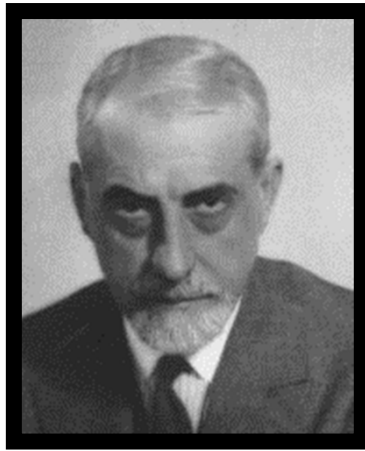
1957

anti-histamínicos
(*sulfonamidas*)

Curare: SAR

J-P Fourneau, « Ernest Fourneau fondateur de la Chimie Pharmaceutique française », *Revue de l'Histoire de la Pharmacie*, t.XXXIV, n° 275, 335-355

O berço da Química Medicinal

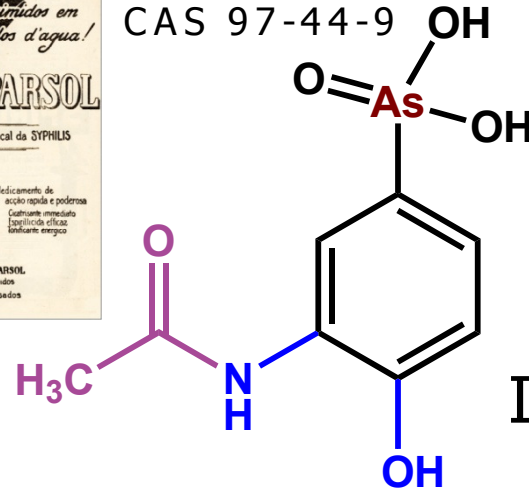


Ernest Fourneau
1872-1949



Stovarsol

CAS 97-44-9



Institut Pasteur (1887)

1911- Laboratoire de Chimie Thérapeutique

Diretor: Emile Roux

SOME ASPECTS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN CHEMICAL
CONSTITUTION AND CURARE-LIKE ACTIVITY

By Daniel Bovet*
Istituto Superiore di Sanita, Rome, Italy

Definition

Historical Background. Curarizing substances represent a group of pharmacodynamic agents whose effects reproduce those of different types of Indian curare and its active principles (d-tubocurarine, C-toxiferine, C-curarine I).

Ann. NY Acad. Sci. 1951, 54, 407-437



Daniel Bovet
1907-1992 *

*Farmacêutico suíço
Doutor *h.c.* UFRJ



Prêmio Nobel de
Fisiologia/Medicina
1957
anti-histamínicos
(*sulfonamidas*)

Curare: SAR

J-P Fourneau, « Ernest Fourneau fondateur de la Chimie Pharmaceutique française », *Revue de l'Histoire de la Pharmacie*, t.XXXIV, n° 275, 335-355

Os pioneiros...

Drug Design and Development. A Realistic Appraisal*

J. Med Chem. **1978**, *21*, 1

Alfred Burger

Department of Chemistry, University of Virginia, Charlottesville, Virginia 22901. Received December 29, 1976

The discovery of new biologically–therapeutically active structures continues to depend on screening and on isolated observations of unexpected drug metabolites and drug activities. The selection of therapeutically improved and useful chemicals requires molecular modification. Refinements in intuitive and physicochemical methodology can provide shortcuts in random choices and permit extrapolations of some facets of activity with a variable degree of accuracy. The final decisions concerning the usefulness of a drug remain in the domain of experimental and clinical pharmacology.



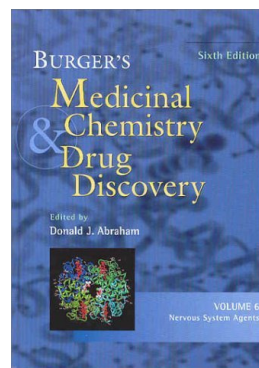
Prof. Alfred Burger

(1904-2000)

University of Virginia

EUA

1958 – fundou o Journal of the Medicinal and Pharmaceutical Chemistry → depois Journal of Medicinal Chemistry



“An Editor’s Commentary on the Birth of a Journal”,
J. Med. Chem. **1991**, *34*, 2-6

“...The unprecedented increase in human life expectancy, which has almost doubled in a hundred years, is mainly due to drugs and to those who discovered them.”

Química
Medicinal

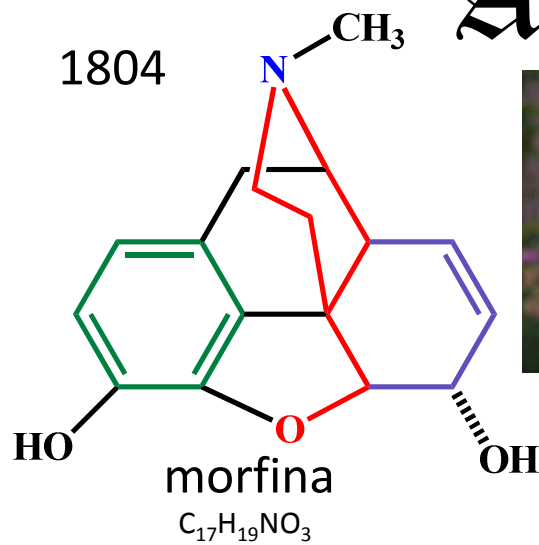


Alfred Burger

em “The practice of medicinal chemistry”, Wiley, 1970, p. 4.

As moléculas pioneiras...

1804



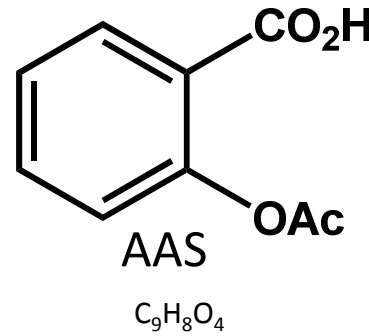
Friedrich W. A. Sertürner
1783- 1841



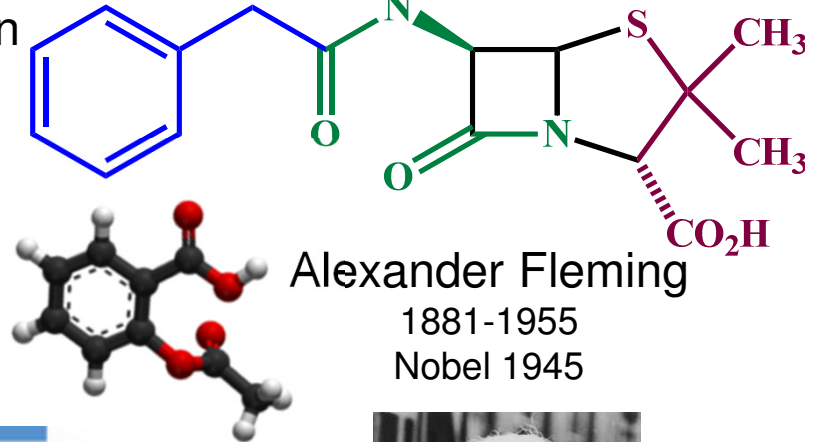
Sir Robert Robinson
1886-1975
Nobel 1947



1897



Felix Hoffman
1868- 1946



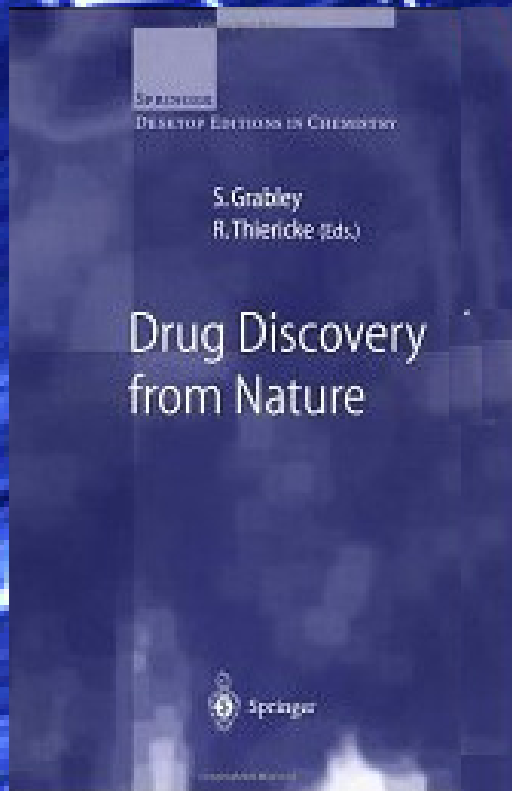
Alexander Fleming
1881-1955
Nobel 1945



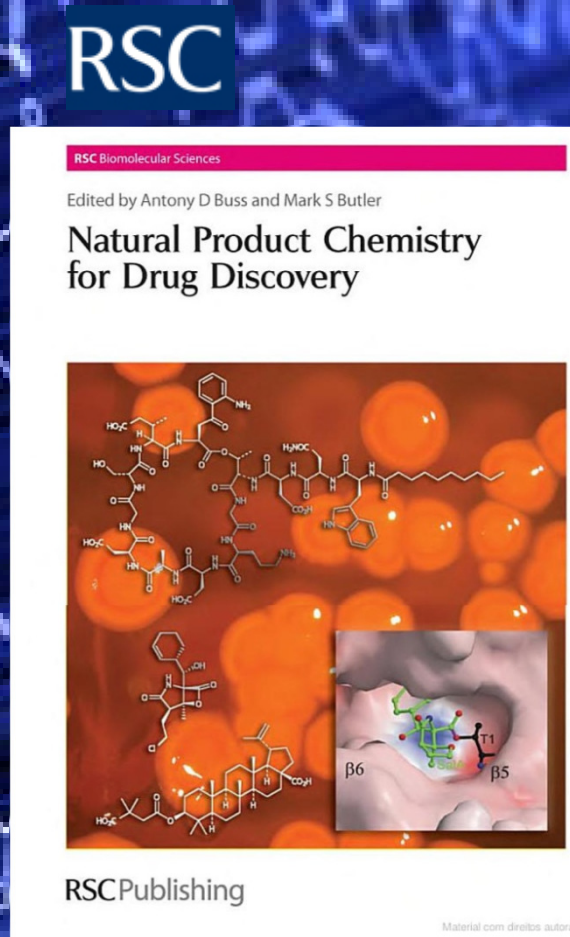
Library of Congress



A corrida por novas moléculas...



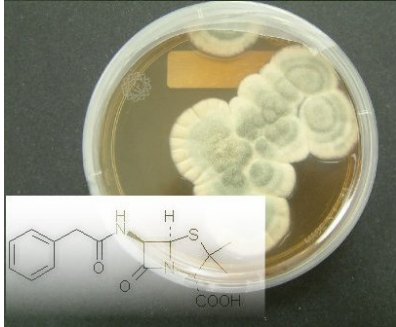
Ewan J T Chrystal (Editor),
 Stephen K Wrigley (Editor),
 Robert Thomas (Editor),
 Neville Nicholson (Editor),
 Martin Hayes (Editor)



Antony D Buss (Editor)



Os fármacos e o Nobel !



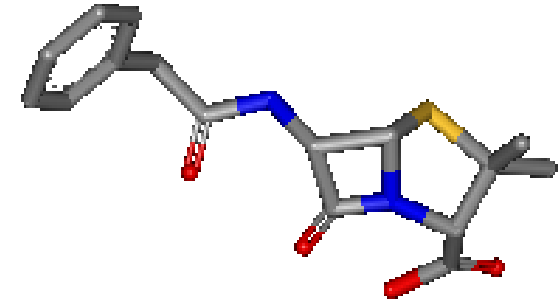
■ 198 pesquisadores ganharam o Prêmio Nobel de Medicina (1901-2011)



Alexander Fleming

1881-1955

http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1945/fleming-bio.html



Penicilina



Howard W. Florey

1898-1968

http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1945/florey-bio.html



<http://nobelprize.org>

1945



Ernest B. Chain

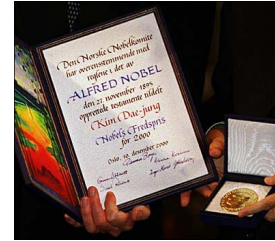
1906-1979

http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1945/chain-bio.html

Os fármacos e o Nobel !



1982



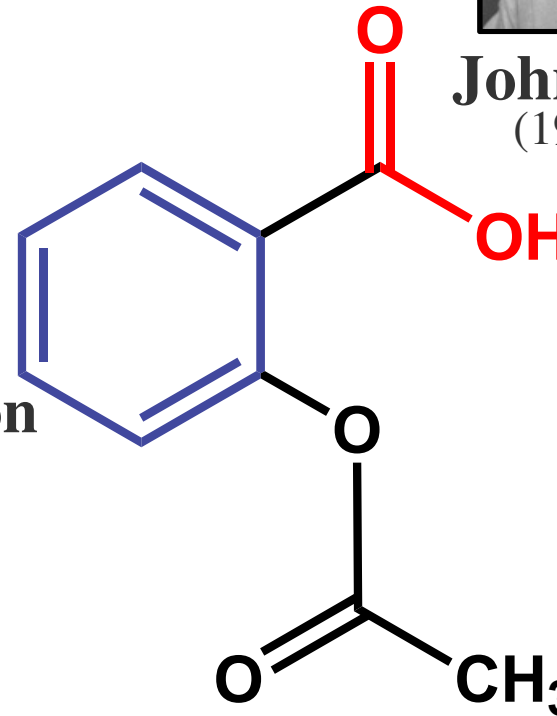
John R. Vane
(1927-2004)



Sune K. Bergström
(1916-2004)

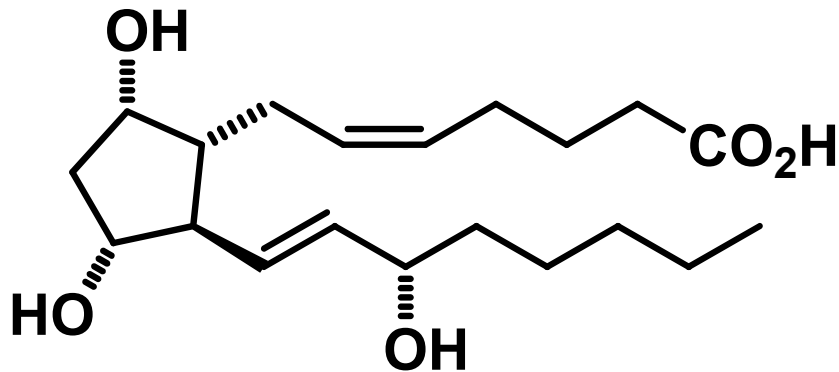


Bengt I. Samuelsson
(1934-

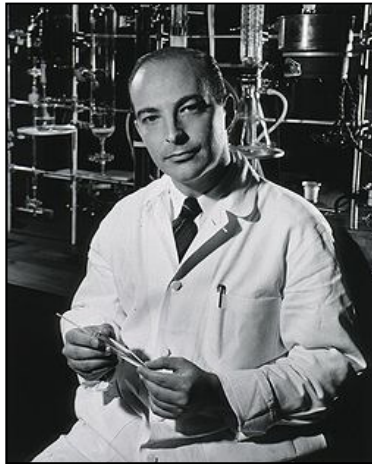


1989 – AAS

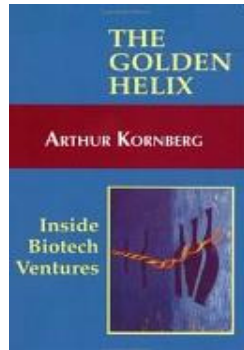
$C_9H_8O_4$



Prostaglandina $F_{2\alpha}$



Arthur Kornberg
(1918-2007)



A. Kornberg, **Science and medicine at the millennium**, *Braz J Med Biol Res*, 1997, 30, 1379

Prêmio Nobel, 1959



The Two Cultures: Chemistry and Biology¹

1997

Interdisciplinaridade

Department of Biochemistry, Stanford University, Stanford, California 94305

Received July 14, 1987

“Much of life can be understood in rational terms if expressed in the language of chemistry... the

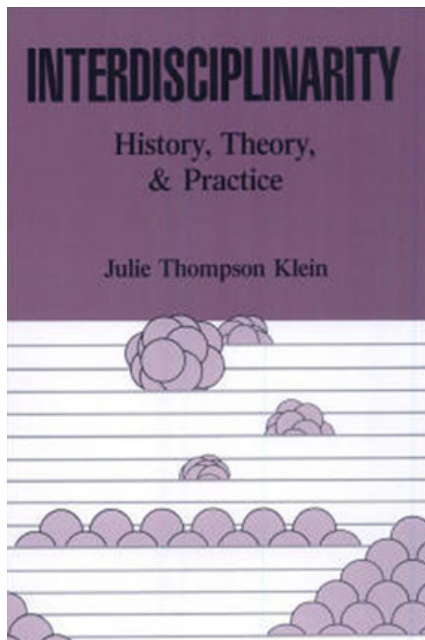
historical roots of chemistry and biology

are intertwined in many places...

Pharmaceutical chemistry was until recently the bastion of organic chemistry... in the search for alternative or superior drugs for the treatment of various diseases...”



Biochemistry 1987, 26, 6888-6891



A interdisciplinaridade é indispensável
para a solução de problemas ou desafios
complexos !



As **ciências dos fármacos** são complexas



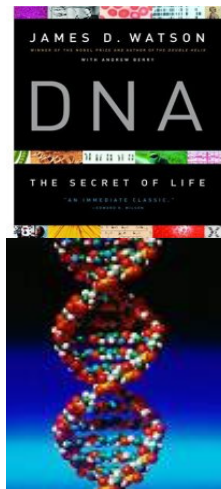
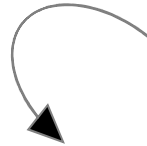
e diversas: Saúde, Biológicas, Exatas

(Econômicas & Jurídicas)

A pesquisa científica através dos tempos...



Galileo, Newton, Darwin, & Einstein



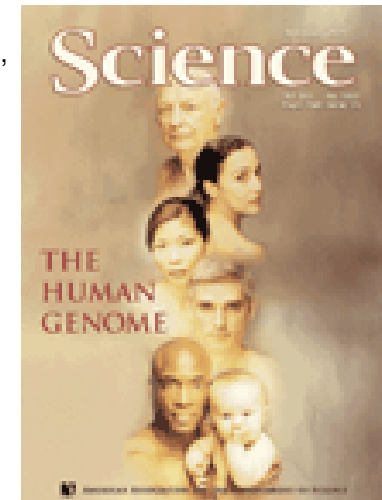
O físico Crick & e o biólogo Watson



A equipe do genoma humano.

The Sequence of the Human Genome

J. Craig Venter, Mark D. Adams, Eugene W. Myers, Peter W. Li, Richard J. Mural, Granger G. Sutton, Hamilton O. Smith, Mark Yandell, Cheryl A. Evans, Robert A. Holt, Jeannine D. Gocayne, Peter Amanatides, Richard M. Ballew, Daniel H. Huson, Jennifer Russo Wortman, Qing Zhang, Chinnappa D. Kodira, Xiangqun H. Zheng, Lin Chen, Marian Skupski, Gangadharan Subramanian, Paul D. Thomas, Jinghui Zhang, George L. Gabor Miklos, Catherine Nelson, Samuel Broder, Andrew G. Clark, Joe Nadeau, Victor A. McKusick, Norton Zinder, Arnold J. Levine, Richard J. Roberts, Mel Simon, Carolyn Slayman, Michael Hunkapiller, Randall Bolanos, Arthur Delcher, Ian Dew, Daniel Fasulo, Michael Flanigan, Liliana Florea, Aaron Halpern, Sridhar Hannenhalli, Saul Kravitz, Samuel Levy, Clark Mobarry, Knut Reinert, Karin Remington, Jane Abu-Threideh, Ellen Beasley, Kendra Biddick, Vivien Bonazzi, Rhonda Brandon, Michele Cargill, Ishwar Chandramouliswaran, Rosane Charlab, Kabir Chaturvedi, Zuoming Deng, Valentina Di Francesco, Patrick Dunn, Karen Eilbeck, Carlos Evangelista, Andrei E. Gabrielian, Weiniu Gan, Wangmao Ge, Fangcheng Gong, Zhiping Gu, Ping Guan, Thomas J. Heiman, Maureen E. Higgins, Rui-Ru Ji, Zhaoxi Ke, Karen A. Ketchum, Zhongwu Lai, Yiding Lei, Zhenya Li, Jiayin Li, Yong Liang, Xiaoying Lin, Fu Lu, Gennady V. Merkulov, Natalia Milshina, Helen M. Moore, Ashwinikumar K Naik, Vaibhav A. Narayan, Beena Neelam, Deborah Nusskern, Douglas B. Rusch, Steven Salzberg, Wei Shao, Bixiong Shue, Jingtao Sun, Zhen Yuan Wang, Aihui Wang, Xin Wang, Jian Wang, Ming-Hui Wei, Ron Wides, Chunlin Xiao, Chunhua Yan, Alison Yao, Jane Ye, Ming Zhan, Weiqing Zhang, Hongyu Zhang, Qi Zhao, Liansheng Zheng, Fei Zhong, Wenyan Zhong, Shiaoping C. Zhu, Shaying Zhao, Dennis Gilbert, Suzanna Baumhueter, Gene Spier, Christine Carter, Anibal Cravchik, Trevor Woodage, Feroze Ali, Huijin An, Aderonke Awe, Danita Baldwin, Holly Baden, Mary Barnstead, Ian Barrow, Karen Beeson, Dana Busam, Amy Carver, Angela Center, Ming Lai Cheng, Liz Curry, Steve Danaher, Lionel Davenport, Raymond Desilets, Susanne Dietz, Kristina Dodson, Lisa Doup, Steven Ferriera, Neha Garg, Andres Gluecksmann, Brit Hart, Jason Haynes, Charles Haynes, Cheryl Heiner, Suzanne Hladun, Damon Hostin, Jarrett Houck, Timothy Howland, Chinyere Ibegwam, Jeffery Johnson, Francis Kalush, Lesley Kline, Shashi Koduru, Amy Love, Felecia Mann, David May, Steven McCawley, Tina McIntosh, Ivy McMullen, Mee Moy, Linda Moy, Brian Murphy, Keith Nelson, Cynthia Pfannkoch, Eric Pratts, Vinita Puri, Hina Qureshi, Matthew Reardon, Robert Rodriguez, Yu-Hui Rogers, Deanna Romblad, Bob Ruhfel, Richard Scott, Cynthia Sitter, Michelle Smallwood, Erin Stewart, Renee Strong, Ellen Suh, Reginald Thomas, Ni Ni Tint, Sukyee Tse, Claire Vech, Gary Wang, Jeremy Wetter, Sherita Williams, Monica Williams, Sandra Windsor, Emily Winn-Deen, Keriellen Wolfe, Jayshree Zaveri, Karena Zaveri, Josep F. Abril, Roderic Guigó, Michael J. Campbell, Kimmen V. Sjolander, Brian Karlak, Anish Kejariwal, Huaiyu Mi, Betty Lazareva, Thomas Hatton, Apurva Narechania, Karen Diemer, Anushya Muruganujan, Nan Guo, Shinji Sato, Vineet Bafna, Sorin Istrail, Ross Lippert, Russell Schwartz, Brian Walenz, Shibu Yooseph, David Allen, Anand Basu, James Baxendale, Louis Blick, Marcelo Caminha, John Carnes-Stine, Parris Caulk, Yen-Hui Chiang, My Coyne, Carl Dahlke, Anne Deslattes Mays, Maria Dombroski, Michael Donnelly, Dale Ely, Shiva Esparham, Carl Fosler, Harold Gire, Stephen Glanowski, Kenneth Glasser, Anna Glodek, Mark Gorokhov, Ken Graham, Barry Gropman, Michael Harris, Jeremy Heil, Scott Henderson, Jeffrey Hoover, Donald Jennings, Catherine Jordan, James Jordan, John Kasha, Leonid Kagan, Cheryl Kraft, Alexander Levitsky, Mark Lewis, Xiangjun Liu, John Lopez, Daniel Ma, William Majoros, Joe McDaniel, Sean Murphy, Matthew Newman, Trung Nguyen, Ngoc Nguyen, Marc Nodell, Sue Pan, Jim Peck, Marshall Peterson, William Rowe, Robert Sanders, John Scott, Michael Simpson, Thomas Smith, Arlan Sprague, Timothy Stockwell, Russell Turner, Eli Venter, Mei Wang, Meiyuan Wen, David Wu, Mitchell Wu, Ashley Xia, Ali Zandieh, and Xiaohong Zhu

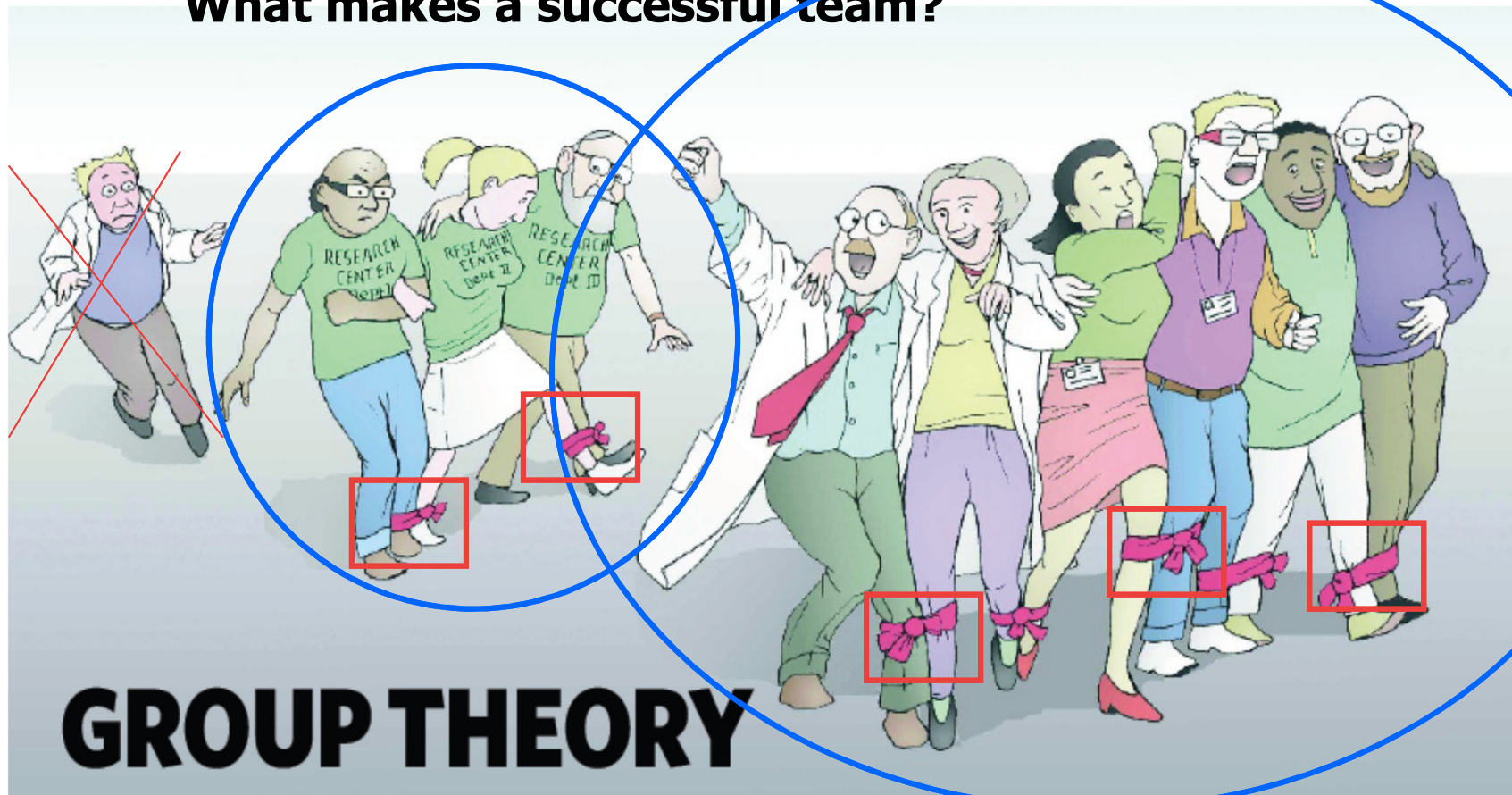


J. Whitfield, *Nature* **2008**, 455, 720

NEWS FEATURE

NATURE|Vol 455|9 October 2008

What makes a successful team?



What makes a successful team? **John Whitfield** looks at research that uses massive online databases and network analysis to come up with some rules of thumb for productive collaborations.

O desenho de moléculas
candidatas a fármacos
é um processo complexo.



Os fármacos atuam em alvos terapêuticos...
 ... os **biorreceptores**.



Estima-se que hoje sejam **483***
 os alvos-terapêuticos envolvidos
 na resposta de todos os fármacos
 que totalizam **1204 moléculas.&**



* J. Drews, "Editorial: What's in a number?", *Nature Rev. Drug Discov.* **2006**, *5*, 975;
 J. Drews & S. Ryser, Classic drug targets, *Nature Biotechnol.* **1997**, *15*, 1318;
 & J.P. Overington, A-L Bissan & A.L. Hopkins, *Nature Rev. Drug Discov.* **2006**, *5*, 993;
 Estes autores estimam em 324 os biorreceptores de todos os fármacos contemporâneos.

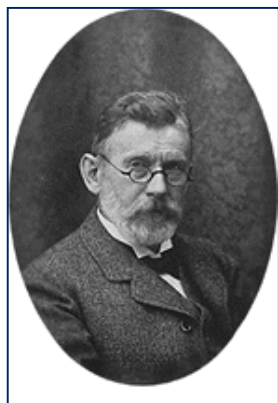


Emil Fischer

1852-1919

1902

E. Fischer, *Ber. Dtsch. Chem. Ges.* **1890**, 23, 799



Paul Ehrlich

1854-1915

1908

P. Ehrlich, *Chemotherapeutics: scientific principles, methods and results.* *Lancet* 1913, 2, 445

O paradigma de Ehrlich & Fischer



Estratégias da
Química Medicinal

Physiologic approach A abordagem fisiológica

Mechanism-based drug discovery

Abordagem racional



Identificação do composto-protótipo

Estratégia do Análogo-ativo

Caracterização dos grupos farmacofóricos (bióforos)



DHFR captopril

Inibidores

Inovações Terapêuticas

antagonistas H2 inibidores da ACE

Alternativa híbrida

Inibidores de

HIV Asp-proteases

indinavir



Identificação de novo hit ou ligante

Abordagem irracional-racional

Imatinibe

Estratégias hifenadas



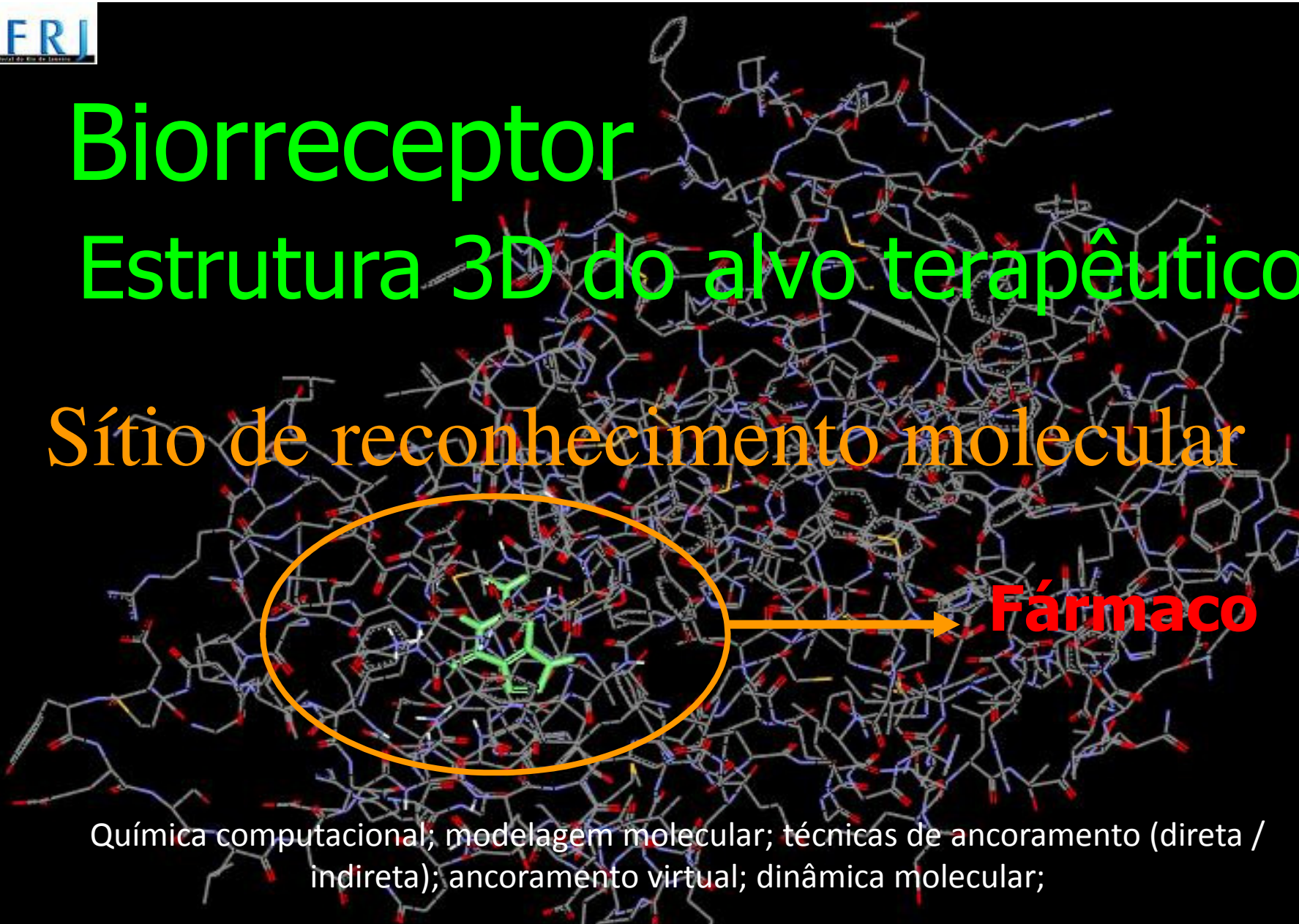
Estrutura do Biorreceptor Desconhecida

cimetidina

Biorreceptor

Estrutura 3D do alvo terapêutico

Sítio de reconhecimento molecular

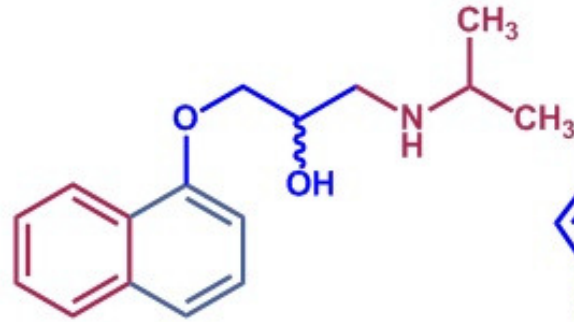


Química computacional; modelagem molecular; técnicas de ancoramento (direta / indireta); ancoramento virtual; dinâmica molecular;

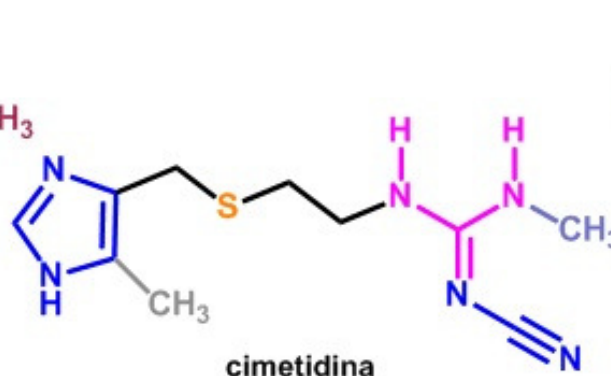
CMR Sant'Anna, Métodos de modelagem molecular para estudo e planejamento de compostos bioativos: Uma introdução, *Rev. Virtual de Química* 2009, 1, 19-57

www.uff.br/rvq

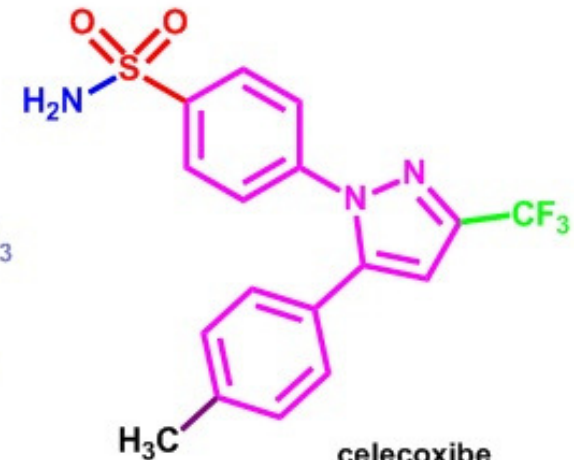
Os fármacos inovadores...



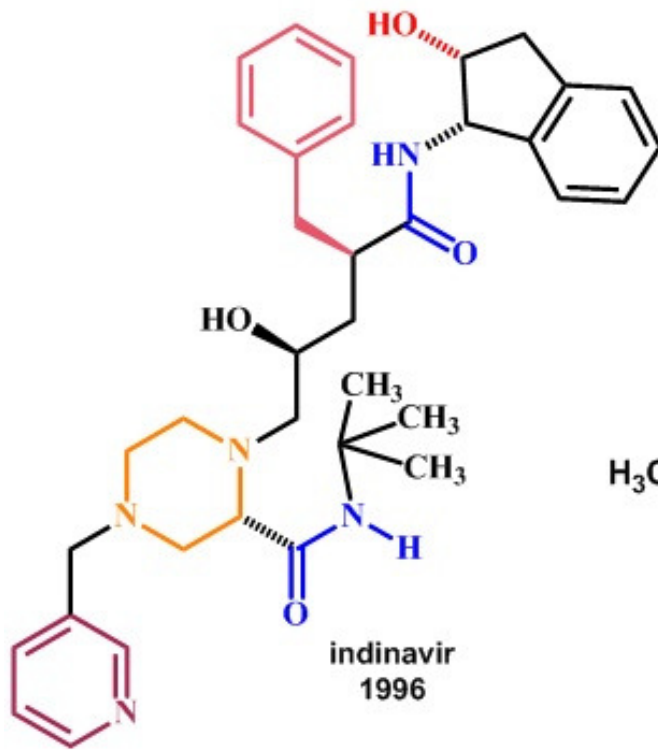
propranolol
1964



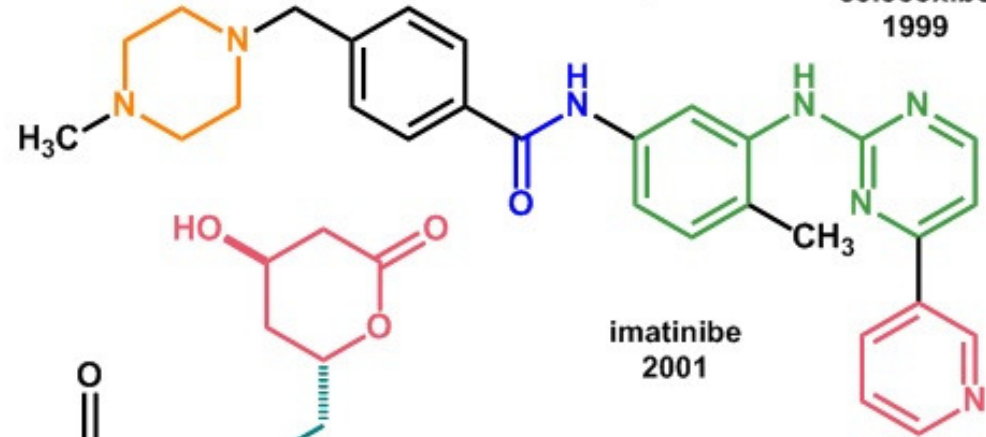
cimetidina
1975



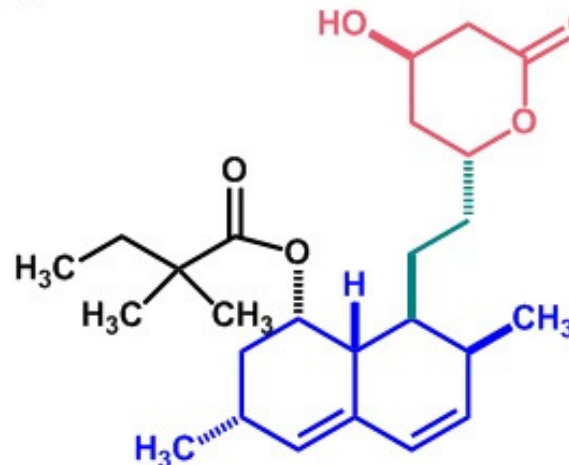
celecoxibe
1999



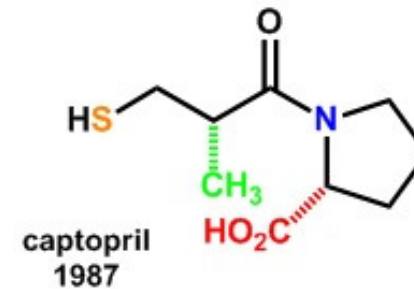
indinavir
1996



imatinibe
2001



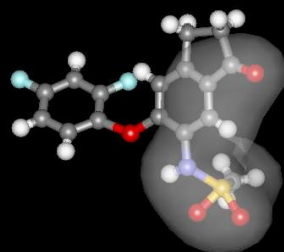
simvastatina
1986



captopril
1987

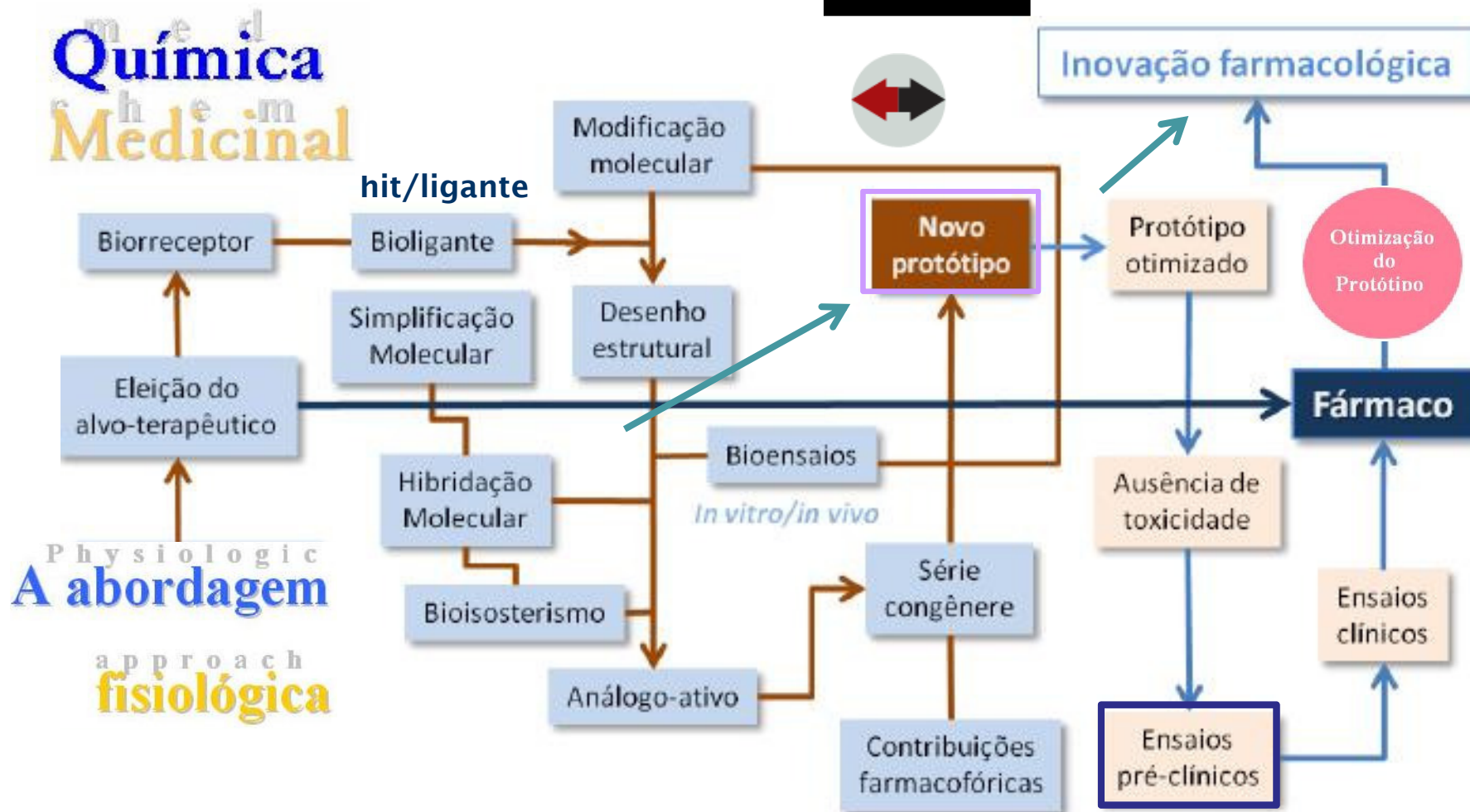
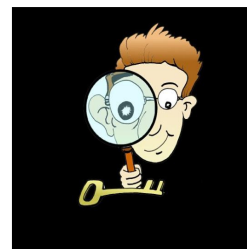
...tem pouca quimiodiversidade!

Atualmente, os fármacos
 inovadores, capazes de
 atuarem em qualquer
 tipo de alvo-terapêutico,
 são *inventados* por
 planejamento
 racional.



m e d i c h e m
Química Medicinal

Planejamento racional de fármacos





Universidade Federal do Rio de Janeiro

Química Medicinal



LASSBio

Laboratório de Avaliação e Síntese de Substâncias Bioativas

Cidade Universitária, ilha do Fundão,
Rio de Janeiro, RJ

Creado em 19/04/1994 Laboratório de Avaliação e Síntese de Substâncias Bioativas



Pharmacology
Farmacologia



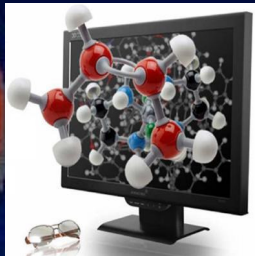
Molecular
Modelagem
Modeling
Molecular



© 2010

LASSBio

Laboratório de Avaliação e Síntese de Substâncias Bioativas



Produtos Naturais

Síntese Orgânica Medicinal



Protótipo

Bioensaios



Ensaio clínico

Otimização



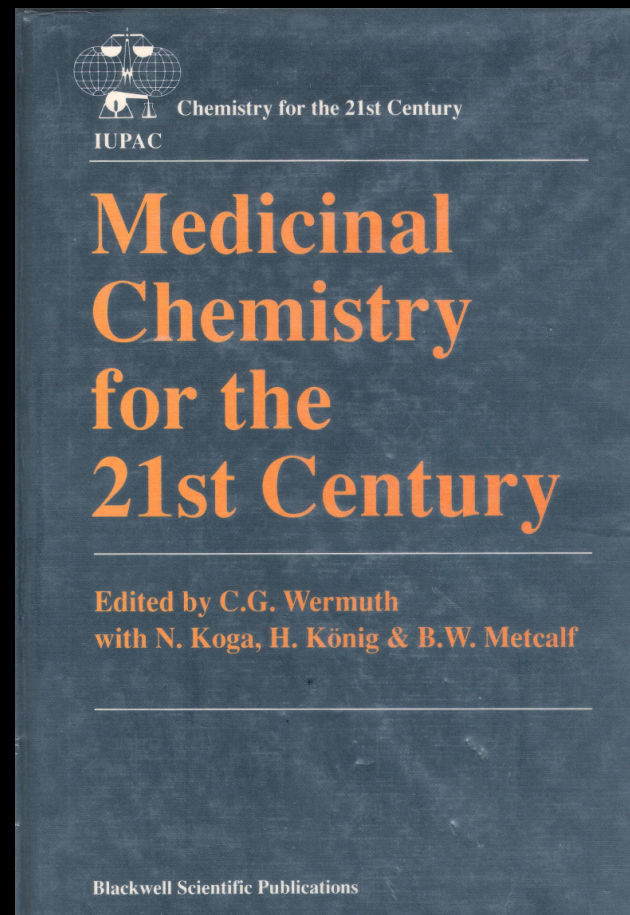
Novo fármaco



Quimioteca com 1765 substâncias originais (*in vivo*)

A Química Medicinal

Século 21
Siglo 21
21st Century
Siècle 21



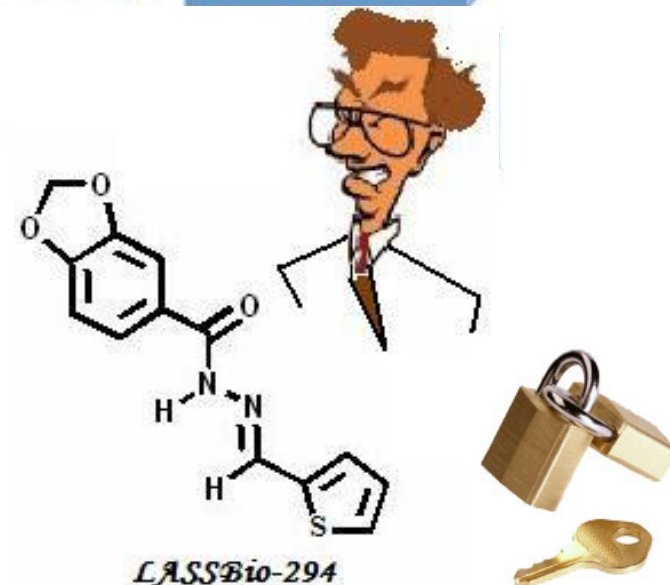
Ciência translacional



Química Medicinal



nvtech.com



Artigo

LASSBio-596: da descoberta aos ensaios pré-clínicos

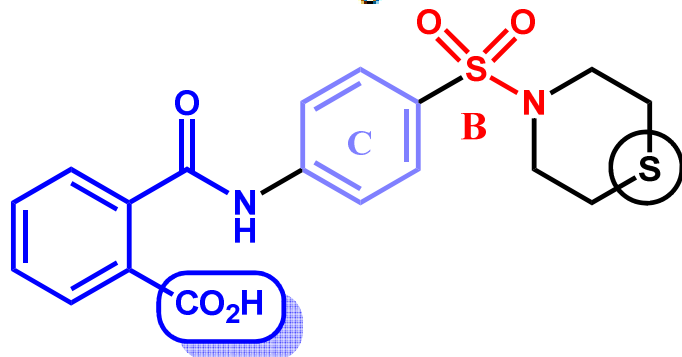
Rocco, Patricia R. M.;^a Xisto, Debora G.;^a Silva, J. D.;^a Diniz, Magareth F. F. M.;^b Almeida, Reinaldo N.;^b Luciano, Melissa N.;^b Medeiros, Isac A.;^b Cavalcanti, Bruno C.;^c Ferreira, José R. O.;^c de Moraes, Manoel O.;^c Costa-Lotufo, Leticia V.;^c Pessoa, Claudia do Ó;^c Dalla-Costa, T.;^{d*} Cattani, Vitória B.;^d Barreiro, Eliezer J.^e, Lima, Lidia M.^e

Rev. Virtual Quim., 2010, 2 (1), 10-27. Data de publicação na Web: 30 de agosto de 2010

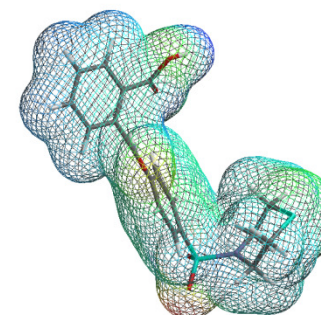
<http://www.uff.br/rvq>


Resumo

Neste artigo é revisado a trajetória que vai da descoberta de um novo candidato a fármaco antiasmático, o ácido 2-[4-(1,4-tiazinan-4-ilsulfonil)fenilcarbamoil]benzoico (LASSBio-596), à realização dos primeiros ensaios pré-clínicos, com enfoque nos efeitos de LASSBio-596 em modelo murino de asma aguda e crônica, estudos farmacocinéticos e toxicológicos em roedores e determinação do seu potencial genotóxico e mutagênico.

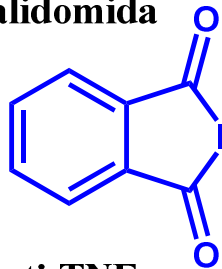


LASSBio-596



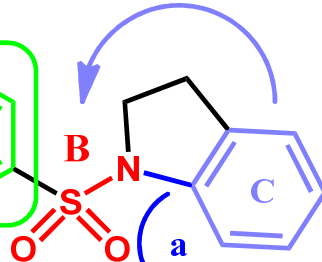
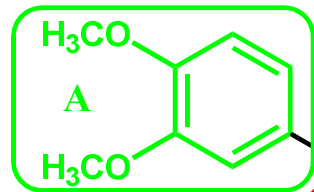
Exemplo do desenho molecular

talidomida



anti-TNF α

Aril-sulfonamida cíclica



b

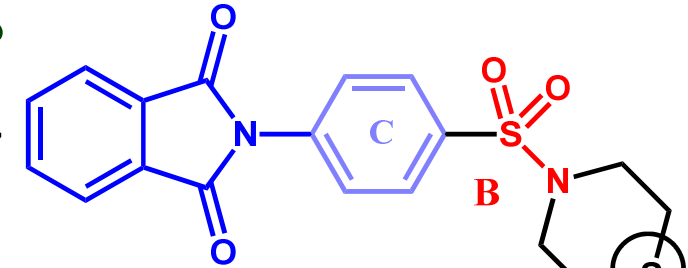
Hibridação molecular

b

a abertura de anel

Montana, 1998

inibidor de PDE-4



LASSBio-468

Lima, 2002

Estabilidade metabólica



Lima, 2005

isósteros

síntese escalonada (0,1M)

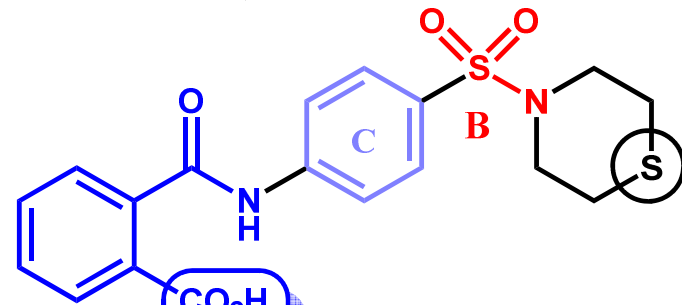
novo mecanismo de ação

estudo do metabolismo

ADME

toxicidade sub-crônica

anti-asmático



LASSBio-596

Laboratório de Avaliação e Síntese de Substâncias Bioativas

De fármacos e suas descobertas

Pretende-se tratar de temas, opiniões, comentários sobre a Ciência dos Fármacos, seu uso seguro e benefícios. Aspectos da formação qualificada de universitários e pós-graduandos nas Ciências dos Fármacos também são de interesse.

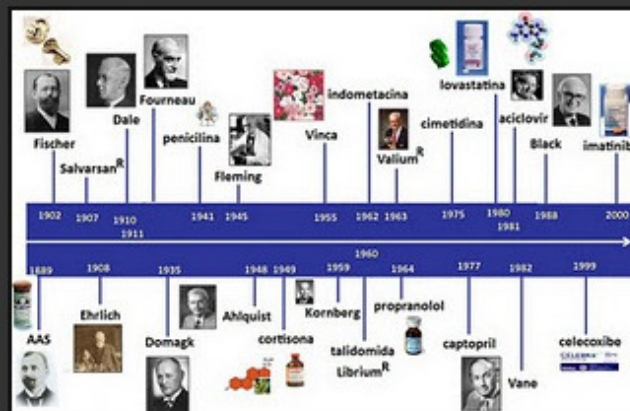
<http://ejb-eliezer.blogspot.com>

SEGUNDA-FEIRA, 14 DE NOVEMBRO DE 2011

A Linha do Tempo da Química Medicinal: assim nascem os fármacos (III)

A descoberta da penicilina promoveu o desenvolvimento da quimioterapia e inúmeros e diversos antibióticos se somam na composição do atual arsenal terapêutico.

Além da diversidade química destas substâncias bioativas, em termos moleculares, vários são seus os mecanismos farmacológicos de ação. Ao lado dos antibióticos, outros fármacos são classificados como quimioterápicos e entre estes estão os fármacos oncológicos, onde se encontram os antibióticos anti-câncer, como as antraciclíνας, e destacam-se a daunomicina (daunorubicina) descoberta nos laboratórios Farmitalia na cidade de Milão, Itália, por Aurelio Di Marco, em 1962, isolada do fungo *Streptomyces peucetius* e seu derivado 14-hidroxilado, adriamicina, que podem ser consideradas as moléculas pioneiras desta classe de agentes oncológicos.





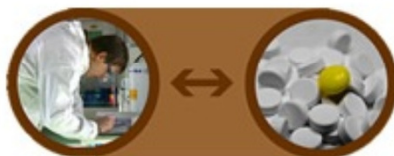
Área de Atuação [links](#) [Equipe](#) [Contato](#) [Home](#)

- LASSBio, interesses de pesquisa
- Publicações Seleccionadas
- Teses e Dissertações
- Escolas de Verão
- Projetos de Pesquisa em Andamento
- Tópicos de Interesse em Química Farmacêutica Medicinal
- Cursos
- Conferências
- LASSBio 15 anos
- Informativo Semanal do LASSBio
- Links
- Webmail



28 de janeiro a 01 de fevereiro

INSCRIÇÕES:
a partir de 01 de setembro 2012



WORKSHOP da divisão de Química Medicinal/SBQ

Interações entre o Setor Produtivo e a Universidade na pesquisa e inovação em fármacos no Brasil

[Leia mais](#)

5 VISÕES DA QUÍMICA FARMACÊUTICA MEDICINAL

XVIII Escola de Verão em Química Farmacêutica Medicinal traz especialistas do Brasil e do exterior para participar de Ciclo de Conferências na área.

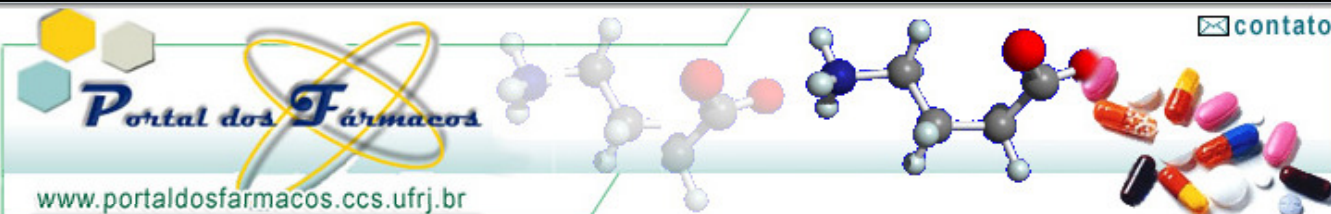
[Leia mais](#)



ESCOLA DE VERÃO COMPLETA 18 PRIMAVERAS

Maioridade de evento dedicado à Química Farmacêutica Medicinal é comemorada na UFRJ com maratona científica de cursos e conferências na área.





www.portaldosfarmacos.ccs.ufrj.br

contato

Editorial	Missão	Perfis Históricos	'Operários' das Ciências Farmacêuticas	Resenhas	Você Sabia?
Tribuna do Especialista		Atualidades	Entrevistas	Equipe	Página Inicial

Este Portal é o observatório do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia

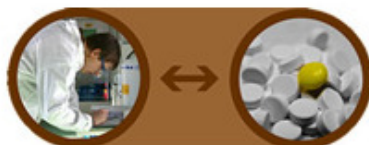
Terça-feira, 06 de Março de 2012

Parceiros:



AGENDA

WORKSHOP da divisão de Química Medicinal/SBQ



Interações entre o Setor Produtivo e a Universidade na pesquisa e inovação em fármacos no Brasil

Mais Informações »

VI Programa de Gestão de Saúde, Proteção Ambiental e Segurança Ocupacional na Alemanha



Em Destaque

ESCOLA DE VERÃO ENTREGA MEDALHA CAMILLE-GEORGES WERMUTH



Prof. Carlos Alberto Manssour Fraga da UFRJ ganha prêmio que leva o nome de ícone francês da Química Medicinal

35ª RASBQ Workshop Divisão de Química Medicinal

Interação entre Universidade e Indústria é tema de Workshop na 35ª RASBQ



ATUALIDADES

5 Visões da Química Farmacêutica Medicinal



XVIII EVQFM traz especialistas do Brasil e do exterior para participar de Ciclo de Conferências na área



Universidade Federal do Rio de Janeiro

Química
Medicinal

Obrigado

ejbarreiro@ccsdecania.ufrj.br

<http://ejb-eliezer.blogspot.com>

UFRJ



Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

