

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

Mathematical Methods and Modeling of Biophysical Phenomena

Rio de Janeiro, 5 a 11 de Março de 2006

O Workshop de Biomatemática (Mathematical Methods and Modeling of Biophysical Phenomena) foi realizado no Hotel Portogalo, em Angra dos Reis no período de 5 a 11 de Março de 2006.

As ciências biológicas estão recebendo cada vez mais o impacto dos métodos matemáticos. O aporte da matemática causa por um lado a queda das barreiras "feudais" entre várias disciplinas científicas e, por outro lado, não apenas a revitalização de técnicas clássicas nestas áreas, mas o aparecimento de novas áreas de pesquisa na própria matemática.

O objetivo deste workshop, com duração de uma semana, foi de colocar em contato estudantes e pesquisadores das ciências biológicas e das engenharias com estudantes e pesquisadores em várias áreas da matemática. Problemas atuais e relevantes das ciências biológicas são expostos, e foram apresentadas algumas das técnicas matemáticas avançadas que vem sendo utilizadas recentemente no estudo destes problemas.

O primeiro workshop, foi realizado no período de 4 de fevereiro (terça) a 14 de fevereiro (sexta) de 2003, e teve o seguinte formato: Duas sessões diárias de comunicações (10:00-12:00 e 14:00-15:00 e três mini-cursos por especialistas de renome em biomatemática: Greg Huber (Boston), Martin Nowak (Harvard), Marcelo Magnasco (Rockefeller e ICTP).

O segundo workshop, foi realizado no período de 9 de fevereiro (segunda) a 20 de fevereiro (sexta) de 2004 e teve o seguinte formato: quatro minicursos por especialistas nacionais e estrangeiros: Fabio Chalub (Lisboa), Rita Zorzenon (Recife), Karl Sigmund e Joseph Hofbauer (Viena) e duas sessões diárias de palestras de pesquisadores visitantes estrangeiros e também de brasileiros, representativos de grupos de pesquisa de vários estados.

O terceiro workshop foi realizado de 14 a 25 de fevereiro de 2005 e contou com a participação de pesquisadores de renome como Martin Nowak (Harvard Univ.), Peter Markowich (Univ. Vienna), Christian Schmeiser (Univ. Viena), Benoit Perthame (ENS), Hatem Zaag (ENS), Greg Huber (univ. of Massachusetts at Lowell) e Angela Stevens (Max Planck Institute, Leipzig) bem como de um número significativo de estudantes bastante promissores.

Além dos estudantes e professores, de todo o Brasil e do exterior participando do programa de verão do IMPA, estes eventos tiveram a cooperação de várias outras instituições do Rio de Janeiro, como o LNCC, o Instituto de Biofísica da UFRJ (IBCCF), e a Fiocruz. Foi encorajado e oferecido bastante tempo de discussão entre os participantes.

Para proporcionar uma maior base à audiência, durante a semana anterior ao Workshop, organizamos os seguintes mini-cursos, dirigidos a alunos de graduação:

- Introduction to Mathematical Modeling of Biophysical Phenomena, **Stefanella Boato**,
- Structured Population Dynamics, **Benoit Perthame**
- Mathematical Models for Protein Binding and Interaction Networks, **Julie Mitchell**

No workshop tivemos palestras dos visitantes estrangeiros e de pesquisadores brasileiros a convite, e sessões de discussões informais. Houve ampla oportunidade de conversas científicas entre os participantes.

Entre os tópicos consideramos para os mini-cursos e tutoriais, mencionamos: quimiotaxia, biomimética, biologia das populações e epidemiologia.

O co-organizador do evento é Peter Markowich que vem colaborando com J.P. Zubelli na área de EDP's e coordenam um projeto da rede ALFA (EDP em Indústria e Engenharia).

A Comissão Científica foi formada por:

L. Bevilacqua (LNCC)
P. Markowich (Vienna)
M. Nowak (Harvard)
J.Palis (IMPA)
B. Perthame (ENS-Paris)
A. Vicino (Siena)
J.P.Zubelli (IMPA)

Para a sua realização o Workshop contou com o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), da Wolfgang Pauli Inst. (Vienna), do Center for Complex Phenomena (CSC), Univ. di Siena, bem como de várias universidades brasileiras e outras agências de amparo à pesquisa estaduais que financiaram a passagem de seus pesquisadores. Esta atividade foi compartilhada o Instituto do Milênio – IM-AGIMB e o IMPA.

Participaram deste evento 56 entre pesquisadores e alunos, entre eles o suíço Werner Arber, ganhador do prêmio Nobel de medicina em 1979.

No último dia do Workshop, Sábado, 11 de Março, foi realizada uma Mesa Redonda para discutir o formato dos próximos Workshops na área. Foi também mencionada a possibilidade de fazermos um número especial da Revista "Mathematical and Computer Modelling". Este número seria composto por artigos revisados e relacionados

com trabalhos de pesquisa apresentados no evento e seria intitulado "Mathematical Methods and Modeling of Biophysical Phenomena".

A seguir, descreveremos as atividades científicas ocorridas neste evento, com os respectivos responsáveis, e a lista dos participantes inscritos.

Invited Lectures

- **W. Arber**, Molecular Mechanisms driving Darwinian Evolution
- **W. Allegretto**, Analysis of a Shallow Lagoon Model
- **N. Bellomo**, Towards a Biological-Mathematical Theory of Complex Multicellular Systems
- **L. Bevilacqua**, The Influence of Season, Health care and Genetic Manipulation on Malaria Spreading and Control
- **F. Chalub**, The Continuous Moran Process
- **J. Clairambault**, Cancer Growth and Therapy, and the use of Mathematical Models
- **L. Corrias**, Critical space for the Keller-Segel chemotaxis system
- **Michael Forger**, The Algebraic Approach to a Genetic Code - A Status Report
- **E. Gabetta**, McKean's Representation of the Wild Sums in the Study of the Relaxation to Equilibrium of the Sol. of Kac's Eq.
- **Greg Huber**, Dominos, first-passage problems, and dynamic binding in flagellar motor statistics
- **P. Markowich**, On Partial Differential Equation Models for Chemotaxis
- **J. Mitchel**, Mathematical Approaches to Understanding Protein Interactions
- **M. Nussenzveig**, Biology and Physics
- **B. Perthame**, Mathematical models for cell motion
- **L. Punzo**, Multiregime dynamics: modeling and statistical tools
- **B. Sobral**, Cyberinfrastructure for PathoSystems Biology
- **Jair Koiller**, Flagellary locomotion, internal forces and external force fields
- **José G. Tundisi**, Mathematical and ecological models of watersheds and continental aquatic ecosystems: applications for advanced and integrated environmental management

- **José Hornos**, Fluctuations and generic expression
- **Sergio Galvão Coutinho**, Gaussian Angular Walk Driving Protein Folding

Contributed Talks

- **Vincent Calvez**, Energy Methods in chemotaxis models
- **Bruno Miguel Paz Mendes de Oliveira**, A model exhibiting growth and control thresholds dependent of Regulatory T cells
- **Dietmar Ölz**, Derivation of a model of the lamellipodial Actincytoskeleton
- **Marzio Pantalone**, Representation and Simulations of Complex Adaptative Systems via Genetic Algorithms: an epistemological overview
- **Dayse Haime Pastore**, Numerical Simulations of an Opportunist Virus Attack to the Immune System

Posters

- **Gerusa A. de Araújo**, Stokes flows, optical tweezers, nonholomic constraints
- **Marcelo Ferreira da Costa Gomes**, The SIR Model with Delay for Epidemic Dynamics
- **Marco Antonio da Silva Lopes**, Fourier Analysis in Biology
- **Pedro Diego Clop**, Fractal kinetics of onitrophenylgalactopiranoside hydrolysis catalyzed by betaGalactosidase confined in a LangmuirBlodgett film
- **Jackelyn Kembro**, Long Range Correlations in the Walking Pattern of Japanese Quails in Home Cage and exposed to a mild acute stressor
- **Emiliano Sparacino**, Modeling and Parameter Identification of an Aquatic Eco-System: The Serra da Mesa Example
- **Sonia Palomino Bean**, Coexistence in preypredator multispecies with switching

A seguir, encontra-se a lista de participantes

Lista de participantes

Nome	Origem	Instituição Atual
Alberto Adrego Pinto	Portugal	Universidade do Porto
Antonio Leitao	Brasil - Santa Catarina	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Benoit Perthame	France	Ecole Normale Superieure - Paris
Bruno Miguel Paz Mendes de Oliveira	Portugal	Universidade do Porto
Bruno Sobral	United States of America	Virginia Bioinformatics Institute (VBI)
Cecilia Elizabeth Saavedra Fresia	Argentina	Universidad Nacional de Tucumán (UNT)
Cesar Augusto Gomez	Brasil	Instituto Nacional de Matematica Pura e Aplicada (IMPA)
Claudia Mazza Dias	Brasil - Rio de Janeiro	Laboratorio Nacional de Computacao Cientifica (LNCC)
Daniela Polessa Paula	Brasil - Rio de Janeiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Dayse Haime Pastore	Brasil - Rio de Janeiro	Laboratorio Nacional de Computacao Cientifica (LNCC)
Dietmar Ölz	Austria	University of Vienna (U-Wien)
Elisa Rocha	Uruguai	Faculdade Ingenieria y Agrimensura (Imerl)
Emiliano Sparacino	Italy	University of Siena (UNISI)
Ester Gabetta	Italy	Dipartimento di Matematica Felice Casorati (DIMAT)
Fabio Augusto da Costa Carvalho Chalub	Brasil - Rio de Janeiro	Univ. Nova de Lisboa (UNL)
Fadia Bekkal Brikci	France	Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA)
Frank Michael Forger	Brasil	Universidade de São Paulo (USP - IME)
Gabriela Bettella Cybis	Brasil	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Gerusa Alexandra de Araújo	Brasil	Centro de Ensino a Distancia do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ)
Greg Huber	United States of America	Univ. of Connecticut, Health Center (UCHC)
H. M. Nussenzveig	Brasil - Rio de Janeiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Jackelyn Kembro	Argentina	Universidad Nacional de Córdoba- Fcefn (UNC)
Jacob Palis	Brasil - Rio de Janeiro	Instituto Nacional de Matematica Pura e Aplicada (IMPA)
Jair Koiller	Brasil - Rio de Janeiro	Fundação Getulio Vargas (FGV)
Jean Clairambault	France	Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA)
Jorge P. Zubelli	Brasil - Rio de Janeiro	Instituto Nacional de Matematica Pura e Aplicada (IMPA)
JOSE EDUARDO MARTINHO HORNOS	Brasil - São Paulo	USP - São Carlos (USP)
José Galizia Tundisi	Brasil	Instituto Internacional de Ecologia (IIE - SP)

Juan Pablo Agnelli	Argentina	Universidade Nacional de Cordoba - Famaf
Julie C. Mitchell	United States of America	University of Wisconsin - Madison (UW-Madison)
Laura De Vargas Roditi	Brasil - Rio de Janeiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Leonardo de Medeiros Maier	Brasil - Rio de Janeiro	Hospital Municipal do Andaraí - Laboratório (HMA - LAB.)
lionello f. punzo	Italy	University of Siena (UNISI)
Lucilla Corrias	France	Sem Instituição (SI)
Luiz Bevilacqua	Brasil	Laboratorio Nacional de Computacao Cientifica (LNCC)
Marcello Delitala	Italy	Univ. Politecnico di Torino (TORINO)
Marcelo Ferreira da Costa Gomes	Brasil - Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Marcelo Viana	Brasil - Rio de Janeiro	Instituto Nacional de Matematica Pura e Aplicada (IMPA)
María Soledad Castaño	Argentina	Universidade Nacional de Cordoba - Famaf
Marzio Pantalone	Argentina	Centro de Investigaciones Ffyh. Dpto de Epistemologia. Unc. (UNC)
Max Oliveira de Souza	Brasil - Rio de Janeiro	Universidade Federal Fluminense (UFF)
Milena Petrini	Italy	Università Politecnica della Marche - Ancona (UNIVPM)
Nicola Bellomo	Italy	Politecnico di Torino (POLITO)
Pablo Manuel Román	Argentina	Universidade Nacional de Cordoba - Famaf
Pedro Diego Clop	Argentina	Universidad Nacional de Córdoba- Fcefn (UNC)
Pedro Doria Maia	Brasil - Rio de Janeiro	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Peter Markowich	Austria	University of Vienna (U-Wien)
Sérgio Galvão Coutinho	Brasil - Pernambuco	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Silvia Adriana Menchón	Argentina	Universidade Nacional de Cordoba - Famaf
Sonia Palomino Bean	Brasil - Santa Catarina	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Stefanella Boatto	Brasil	Instituto Nacional de Matematica Pura e Aplicada (IMPA)
Tirao, Juan	Argentina	Universidade Nacional de Cordoba - Famaf
V. M. (Nitant) Kenkre	United States of America	University of New Mexico (UNM)
Vincent Calvez	France	Ecole Normale Superieure de Paris (ENS)
Walter Allegretto	Canada	University of Alberta (UA)
Werner Arber	Switzerland	Universitat Basel (UB)