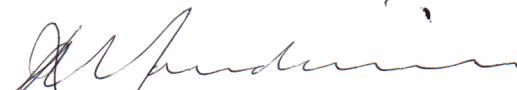


CONSÓRCIOS COMO AGENTES DE DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTO E
DESPERTAR DE VOCAÇÕES: A EXPERIÊNCIA DO CONSÓRCIO BIOMAT –
INSTITUTO PARA ESTUDOS AVANÇADOS DE BIOSISTEMAS E DO
CONSÓRCIO BRASIL – ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA EM INFORMÁTICA
MÉDICA


Eduardo Pereira Marques

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS EM
ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

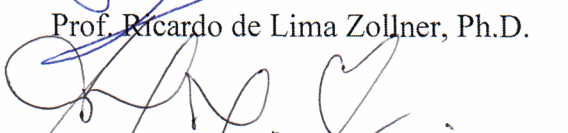
Aprovada por:




Prof. Rubem Pinto Mondaini, D.Sc.




Prof. Ricardo de Lima Zollner, Ph.D.



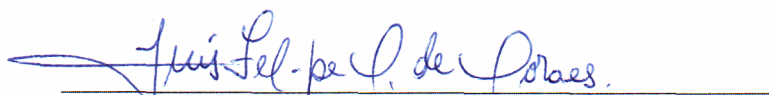
Prof. Carlos Alberto Nunes Cosenza, D.Sc.



Prof. Luiz Alfredo Vidal de Carvalho, D.Sc.



Prof. Elton Fernandes, Ph.D.



Prof. Luis Felipe Magalhães de Moraes, Ph.D.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

JUNHO DE 2007

MARQUES, EDUARDO PEREIRA

Consórcios como agentes de disseminação de conhecimento e despertar de vocações: As experiências do consórcio BIOMAT – Instituto para Estudos Avançados de Biosistemas e do Consórcio Brasil – Estados Unidos da América em Informática Médica [Rio de Janeiro] 2007

IX, 99 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, D.Sc, Engenharia de Sistemas e Computação, 2007)

Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ

1. Biologia matemática e computacional
2. Informática médica
3. Consórcio

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Dedico esta tese à minha esposa Alice,
às minhas filhas Bianca e Fernanda,
ao meu filho Guilherme,
ao meu filho falecido antes de nascer
e ao meu neto Luiz Filipe.

“Não entende aquele que não é capaz de criar”.

Richard Phillips Feynman

1918 -1988

Agradecimentos

Desejo registrar aqui minha profunda gratidão aos que muito contribuíram para a minha vida pessoal e profissional e para a realização desta tese.

À minha família, pelo amor e renúncia da companhia durante as longas viagens.

Ao Prof. Rubem Mondaini, meu orientador de tese, pelo conhecimento, liderança, exemplo e lealdade.

Aos colegas da COPPE pela ajuda e incentivo.

Aos colegas de Harvard e do M.I.T. pela oportunidade e apoio.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

CONSÓRCIOS COMO AGENTES DE DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTO E
DESPERTAR DE VOCAÇÕES: A EXPERIÊNCIA DO CONSÓRCIO BIOMAT –
INSTITUTO PARA ESTUDOS AVANÇADOS DE BIOSISTEMAS E DO
CONSÓRCIO BRASIL – ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA EM INFORMÁTICA
MÉDICA

Eduardo Pereira Marques

Junho/2007

Orientador: Rubem Pinto Mondaini

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

O objetivo deste trabalho é apresentar a abordagem via desenvolvimento de consórcios como disseminador de conhecimento e despertar de vocações em Biologia Computacional e Matemática e em Informática Médica. Dois consórcios são discutidos: o Consórcio BIOMAT – Instituto para Estudos Avançados de Biosistemas e o Consórcio Brasil – Estados Unidos da América para Informática Médica

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

CONSORTIA AS AGENTS OF KNOWLEDGE DISSEMINATION AND WAKE OF
VOCATION AGENTS: THE EXPERIENCE OF THE BIOMAT CONSORTIUM –
BIOSYSTEMS ADVANCED STUDIES INSTITUTE AND THE BRAZIL – UNITED
STATES OF AMERICA CONSORTIUM FOR MEDICAL INFORMATICS

Eduardo Pereira Marques

June/2007

Advisor: Rubem Pinto Mondaini

Program: Computer Science and Systems Engineering

The aim of this work is to present the approach of developing consortia as a way to disseminate knowledge and stimulate vocations in Mathematical and Computational Biology, and Medical Informatics. Two consortia are discussed: BIOMAT Consortium – Biosystems Advanced Studies Institute and the Brazil and the United States of America Consortium for Medical Informatics.

Índice

1. Introdução	01
2. Histórico	01
3. Consórcio BIOMAT – Instituto para Estudos Avançados em Biosistemas – BIOMAT	09
3.1. Introdução	09
3.2. A Criação do Consórcio BIOMAT e o Simpósio BIOMAT 2001	10
3.3 A Biologia Computacional e a Bioinformática	13
3.4. Simpósio BIOMAT 2001 - Erros Assumidos de Planejamento e Orientação	16
3.5. O Simpósio BIOMAT 2002 e a carência de recursos	19
3.6. O Simpósio BIOMAT 2003. Exteriorização de membros de um corpo editorial e criação de mini- cursos estimuladores de vocação	22
3.7. O Simpósio BIOMAT 2004 e o Desenvolvimento Científico Regional	27
3.8. O Simpósio BIOMAT 2005	32
3.9. O Simpósio BIOMAT 2006	37
3.10. BIOMAT futuros	44
3.11. A Repercussão Internacional dos Simpósios BIOMAT. Oferta de Editoras Estrangeiras para publicação dos <i>proceedings</i> e da revista	44
4. Consórcio Brasil – Estados Unidos da América para Informática Médica – CBEUAIM	47
4.1. Introdução	47
4.2. Cursos presenciais	49
4.2.1. I Curso de Informática Médica	50
4.2.2. Curso de Decisão Médica	51
4.2.3. I Curso de Extensão em Informática em Saúde	52

4.2.4. Curso de Telemedicina	52
4.3 Cursos à distância	54
4.3.1. Ambiente educacional á distância	54
4.4. Congressos Brasileiro de informática em Saúde – CBIS	58
4.5. Informédica 2002 e 2004	59
4.6. Seminário em Telemedicina	60
4.7. Perspectivas futuras	61
5. Pesquisa de opinião	62
6. Conclusão	76
7. Bibliografia	83
8. Apêndices	86

CONSÓRCIOS COMO AGENTES DE DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTO E DESPERTAR DE VOCAÇÕES: A EXPERIÊNCIA DO CONSÓRCIO BIOMAT – INSTITUTO PARA ESTUDOS AVANÇADOS DE BIOSISTEMAS E DO CONSÓRCIO BRASIL – ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA EM INFORMÁTICA MÉDICA

1. Introdução

Consórcios vêm sendo desenvolvidos como forma de um conjunto de indivíduos ou organizações realizar sinergicamente atividades que estariam acima de suas capacidades se a atuação fosse individual. O ditado “a união faz a força” é plenamente aplicável.

A atuação em rede já é bem conhecida no meio financeiro, e no meio acadêmico o esforço colaborativo também tem se mostrado como uma solução engenhosa para o compartilhamento de recursos cada vez mais escassos frente aos desafios que ganham escalas progressivamente globais.

Neste documento apresentamos a experiência de dois consórcios internacionais desenhados para disseminação de conhecimentos, despertar de vocações entre discentes, estímulo à docência e à transferência de tecnologia entre os consorciados.

O primeiro consórcio tem como área de interesse o abrangente domínio da Biologia Matemática e Computacional, e o segundo, limitou-se à Informática em Saúde, com foco na área médica. No primeiro houve uma dedicação por ações presenciais, enquanto o segundo contou também com um grupo de atividades à distância, valendo-se da internet para tanto.

A internet vem promovendo intensa troca de material educacional e discussões sobre tecnologia educacional entre colaboradores de localidades geograficamente distantes. No Consórcio de Informática Médica, as iniciativas em educação à distância não apresentaram bons resultados quando comparados às atividades presenciais, e corroborando como acertada a decisão do consórcio BIOMAT em privilegiar suas ações nestas últimas.

O BIOMAT, diferentemente do outro consórcio, não dispôs de importantes recursos financeiros, mas seu desenho com base na sua visão e missão mais evoluídas, foco em atividades presenciais e publicações científicas, e forma de gestão lhe garantiram sucesso e favoreceram a perenidade.

Este documento, ao relatar e discutir a experiência dos dois consórcios, ressalta a importância do desenho dos mesmos como empreendimentos para a consecução eficiente de seus objetivos estratégicos.

2. Histórico

Uma revolução tecnológica principalmente concentrada na área de informação reorientou a base material da sociedade, sendo o final do segundo milênio o momento em que vários acontecimentos moldaram um novo cenário da vida humana.

A crescente globalização tem promovido dependência global com graves repercussões, principalmente na economia mundial, e em última análise, no *modus vivendi* de toda a sociedade. Embora esta última não determine a tecnologia, a sociedade pode interferir negativamente em seu desenvolvimento, sendo o Estado sua principal via de ação.

Ou seja, a habilidade ou inabilidade das sociedades de acumular conhecimento, desenvolver e dominar a tecnologia, sobretudo aquelas que, para um determinado momento de sua história, se mostram decisivas e divisoras de águas, pode influenciar indiretamente o curso dos acontecimentos, e em alguns casos até diretamente determinar a evolução histórica e a transformação social.

Voltemos um pouco no tempo, numa tentativa de ilustrar as afirmações acima, para o final da idade média, que muitos erradamente entendem com uma fase negra de nossa história. Nesse período, a Europa se preparava intensamente para o “renascimento” da humanidade com importantes transformações nas artes. Contudo, era a China que tinha uma hegemonia tecnológica, provável fruto de acúmulo multimilenar de conhecimentos locais e de civilizações vizinhas. Podemos citar alguns exemplos, como alto-fornos para fundição de ferro (em 100 A.C.); a clepsidra (relógios de água) para a mensuração acurada do tempo (cerca de 1000 A.C.); o arado de ferro (século VI da nossa era); martelos hidráulicos pneumáticos (século VIII); a roca para atividade têxtil (ainda que a Europa a tivesse concebido à mesma época – século XIII de nossa era); a bússola (960 D.C.); a pólvora; a besta e a catapulta com importantes repercussões bélicas. Talvez a maior invenção de todas tenha sido a do papel, insumo essencial para imprensa, como hoje conhecemos.

Essas conquistas do conhecimento representam algo inimaginável para a Europa naquela época. O que teria barrado o desenvolvimento da sociedade chinesa com toda

essa pujança tecnológica? O que faltou à China, que facilitou o Renascimento e a eclosão da Revolução Industrial séculos mais tarde na Europa?

Needham em “Science and Civilization in China” tenta responder sugerindo que a tendência a uma relação mais harmoniosa entre o Homem e a natureza tenha sido a causa de se perceber as ameaças contidas nas rápidas inovações tecnológicas.

Mokyr, em “Technological Creativity and Economics Progress” contesta Needham, afirmando que o fator determinante do conservadorismo tecnológico daquele tempo era a preocupação dos administradores do império chinês dos impactos potencialmente destrutivos de transformação tecnológica sobre a estabilidade social. Tal situação persistiu em termos práticos até a Revolução Chinesa no século passado.

Parece-nos lícito imaginar que tanto promovendo quanto interrompendo ou liderando a inovação tecnológica, o papel do Estado tem sido decisivo no processo, pois expressa e organiza as forças sociais dominantes em uma dada época, para certos atores sociais em um determinado espaço de interação social.

Historicamente, vivemos uma revolução tecnológica, que guarda semelhança com as instâncias do passado. A reestruturação do capitalismo em algumas partes do mundo, a partir da Segunda Guerra Mundial, foi a ferramenta básica desta transformação evolutiva, ainda que com diferentes nuances regionais, segundo peculiaridades sociológicas locais quanto à relação do capitalismo e a tecnologia da informação.

No novo modo informacional de desenvolvimento, a fonte da produtividade acha-se na gestão do conhecimento, na tecnologia de geração de conhecimento, no processamento da informação e na disseminação via comunicação simbólica, eventualmente objeto de atividades comerciais. Ainda que a informação e, em especial, o conhecimento sejam cruciais em qualquer modelo de desenvolvimento, o que é peculiar ao modo informacional é a ação do conhecimento sobre si mesmo, atuando como principal fonte de produtividade. Trata-se, em suma, de um ciclo que se retroalimenta. O processamento da informação é focalizado na melhoria tecnológica como estratégia de incremento de produtividade pessoal e corporativa. Assim as fontes de conhecimentos e tecnologia interagem com a aplicação tecnológica para melhorar a geração de conhecimento e o próprio processamento de informação, que por sua vez são as fontes geradoras do conhecimento tecnológico e suas aplicações.

A tecnologia no uso do conhecimento científico de diversos domínios tradicionais tem estimulado o crescimento de novas áreas de interface. A convergência

da biologia, física, matemática e informática tem favorecido grandes avanços tecnológicos, com promessas palpáveis de próxima indução de alteração no modo, por exemplo, das ações de promoção da saúde, prevenção e tratamento das doenças. Isto bem reflete a atual revolução, na qual o cerne não é o conjunto de informações e conhecimentos, mas a aplicação destes últimos e de dispositivos de processamento e comunicação de informações, caracterizando o ciclo virtuoso acima descrito.

Curiosamente, o Consórcio Brasil - Estados Unidos da América para Informática Médica, CBEUAIM, contava com pleno apoio oficial, não tendo sido previsto no seu plano de negócios, recursos da iniciativa privada, ainda que tenha sido concebido e gestado por universidades e institutos privados norte-americanos. Sob este aspecto, o CBEUAIM se assemelhou com as iniciativas de apoio oficial da antiga China ao desenvolvimento tecnológico, ressaltando-se obviamente as diferenças dessas sociedades. Por outro lado, o Consórcio BIOMAT – Instituto para Estudos Avançados de Biosistemas, BIOMAT, que nasceu de universidades oficiais federais e estaduais, tem dessas apoio pífio, lembrando a fase tardia da China em que o apoio às iniciativas de desenvolvimento tecnológicos foram reduzidas. Nossa visão é que de alguma forma o poder constituído na China passou a perceber nessas tecnologias uma ameaça às relações de poder, e por isto, deveriam ser controladas. Aparentemente, a dose do medicamento usado para o controle acabou “matando o paciente”.

Estabelecendo um paralelo com o BIOMAT, iniciativa gerada em ambiente não privado, vingando com mínimos recursos oficiais, atrevemo-nos a indagar qual seria o motivo (ou até mesmo o benefício) das agências de fomento em não apoiar uma iniciativa absolutamente fundamental para o desenvolvimento tecnológico brasileiro, ou de qualquer outra nação. Imaginar o desenvolvimento em biotecnologia, especialmente nas áreas de genômica e proteômica, das quais se esperam uma revolução no modo de pensar sistemas de atenção à saúde, sem biologia computacional e biologia matemática é algo ilógico. Mas é o que tentamos ressaltar nesta tese.

Provavelmente pela primeira vez na história com a intensidade que vivenciamos, presenciamos que a mente humana é a força direta da produção, e não apenas um elemento decisivo no sistema produtivo. Em última instância, são as idéias que agem como combustível para os motores da sociedade da informação. A mente humana é o principal insumo na cadeia produtiva. Ora, uma mente norte-americana, sueca ou brasileira, com suficiente aporte protéico na fase de formação neuronal, e com os insumos de conhecimento hoje amplamente difundidos, tem a mesma potencialidade

criadora e inovadora. Assim empreendimentos com os consórcios em tela, baseados principalmente nos cérebros, independem de sua nacionalidade, mas sim do apoio da sociedade onde pretendem operar.

Infelizmente, há grandes áreas no planeta e consideráveis segmentos da sociedade que estão à margem deste novo sistema. Isto é agravado pelo fato de que a velocidade de difusão tecnológica é seletiva tanto social quanto funcionalmente, na qual a disponibilidade de acesso às aplicações tecnológicas é fator essencial de evolução. É o que o termo “exclusão digital” tenta denunciar no que se refere ao acesso aos bens e serviços relacionados às aplicações da tecnologia da informação.

Ainda que as realizações tecnológicas ocorram em nichos fechados da sociedade, estes últimos têm interagido num processo de retornos habitualmente crescentes para toda a sociedade. Ou seja, a inovação tecnológica não é uma ocorrência isolada. Ela reflete um determinado estágio do conhecimento, uma certa disponibilidade de talentos humanos em um ambiente razoavelmente favorável para reconhecer um problema e utilizar conhecimentos pré-existentes para criar um novo que seja entendido como solução plausível para o problema inicialmente apresentado. De um lado, aqueles que têm aplicações tecnológicas. De outro lado, o restante da sociedade que aprende usando as aplicações, mas que permanece restrita aos limites dos pacotes tecnológicos disponibilizados.

Embora a biotecnologia (como por exemplo, a fermentação na produção de cerveja) remonte há seis milênios atrás, segundo registros babilônicos, o marco do nosso tempo data de 1953, com a notável descoberta da estrutura dos ácidos nucléicos por Francis Crick e James Watson em Cambridge. Em 1975, pesquisadores em Harvard isolaram o primeiro gene de mamífero a partir de estudos da hemoglobina de coelho, e dois anos mais tarde, clonaram pela primeira vez um gene humano.

De lá para cá, a mídia leiga anuncia vultosos investimentos que são dirigidos para estas áreas. Fatos como o registro de uma patente sobre o uso da engenharia genética em ratos por pesquisadores de Harvard em 1988, ou a descoberta do gene responsável pela fibrose cística em humanos por pesquisadores de Michigan e Toronto em 1989, que inaugurou a era de terapia genética, têm surpreendido a sociedade, com repercussões nem sempre positivas, especialmente em setores mais conservadores como a igreja católica.

O governo dos Estados Unidos da América decidiu patrocinar um projeto multibilionário na década passada, ainda em curso, coordenado por James Watson para

mapear o genoma humano. Na realidade, o mapeamento em si está concluído, restando sua decodificação, algo que exigirá muito mais recursos do que até agora disponibilizados. Curiosamente, a iniciativa privada se consorciou às iniciativas oficiais para aceleração dos resultados do mapeamento, face às aplicações comerciais que daí se seguem. Lucro para as empresas, impostos e poder para o governo.

A atenção que as autoridades governamentais norte-americanas tem emprestado é crescente. A National Library of Medicine, órgão do Ministério da Saúde dos E.U.A., situado em Bethesda, Estado de Maryland, tem como missão estimular a produção e disseminação de conhecimentos e tecnologias nas áreas de sua competência, que há muito ultrapassaram as fronteiras tradicionais de medicina, biologia, biomatemática, bioinformática, biofísica entre outras. Um dos grandes problemas, e sob alguns aspectos uma vantagem, nestas áreas de interface é a multiplicidade de formações profissionais de seus pesquisadores. Apesar do crescente interesse demonstrado e vultosos recursos aplicados em pesquisa, o número de profissionais dedicados ao ensino da biologia computacional e informática médica é modesto.

Assim sendo, foi criado um programa específico para estimular a docência nestas áreas, sendo a National Library of Medicine a organização líder no National Institute of Health. Vários projetos foram aprovados para universidades norte-americanas, em especial para as dez melhores, as chamadas “big ten”.

Para projetos que contemplem aplicações de recursos fora dos E.U.A. o Forgyarty International Center, órgão do National Institute of Health, foi convocado para seu gerenciamento.

A universidade de Harvard alberga um grupo de pesquisa na área de sistemas de decisão médica, com fortes vínculos em imagenologia médica. Tradicionalmente este grupo recebe alunos de pós-graduação do mundo inteiro, os quais são estimulados a desenvolverem docência nos seus países de origem.

Em 1998, este grupo submeteu projeto à National Library of Medicine para desenvolvimento de um consórcio entre o Brasil e os E.U.A. para estimular a docência em informática médica e áreas afins, tentando enfatizar as atividades à distância.

A humanidade percorreu um longo caminho entre as primeiras formas de registro do conhecimento até o uso da internet para disseminação deste último.

Cerca de 700 A.C., um alfabeto completo foi desenvolvido na Grécia. Os fenícios muito antes já haviam realizado tal façanha, ainda que parcialmente (eram vinte e duas consoantes, mas sem vogais). Essa tecnologia conceitual constituiu a base para o

desenvolvimento da ciência, como a conhecemos hoje, face à possibilidade de registro. Houve a evolução do discurso oral em escrito, tornando possível a separação do que é falado e do que é escrito. Este salto tecnológico foi precedido por cerca de 3 milênios de evolução da tradição oral e de comunicação não-alfabética que permitiu uma transformação qualitativa na comunicação humana. No entanto, só com a difusão de um outro grupo de tecnologias, o papel e a imprensa, é que o conhecimento do alfabeto, a alfabetização, se disseminou séculos mais tarde. Se por um lado, houve um grande avanço no discurso racional, por outro houve uma cisão com comunicação audio-visual de símbolos e percepções, tão importantes para a plena expressão humana.

A integração dos vários tipos de comunicação via redes interativas se tornou factível com o desenvolvimento da internet, com seus *hiperlinks* que permitiram a concomitância em um mesmo sistema da comunicação escrita, oral e audio-visual de forma sincrônica e assincrônica entre os interlocutores.

Didaticamente poderíamos dividir o avanço tecnológico na área de informação no último meio século em quatro estágios: a microeletrônica, os computadores digitais, as telecomunicações e a internet.

Colocaríamos como marco inicial deste período o desenvolvimento do transistor, em 1947 nos Laboratórios Bell pelos físicos Bardeen, Brattain e Shockley, o que lhes rendeu um Nobel pela descoberta. A eletrônica digital apresentou um grande avanço em função da redução do tamanho dos circuitos, do consumo de energia, e principalmente, do custo ao consumidor final, associado à produção de equipamentos domésticos em larga escala com os circuitos impressos. O fluxo de recursos financeiros para esta indústria cresceu exponencialmente em poucos anos, estimulando ainda mais a pesquisa no setor. Em 1957 os primeiros circuitos integrados saíram das pranchetas de Kilby na Texas Instruments. Em 1971, Hoff da Intel desenhava o primeiro microprocessador, reduzindo dramaticamente o tamanho dos circuitos lógicos dos computadores da época, tornando possível a visão do computador com um utensílio doméstico ao alcance da classe média. Um pouco mais de meio século após os primeiros grandes computadores como o Univac (1951, da Sperry Rand), quase trinta anos após os primeiros computadores pessoais como o Altair (1975, do Massachusetts Institute of Technology), um microcomputador pessoal simples custa cerca de quatro salários mínimos no Brasil, o que é uma fração insignificante quando comparado aos primeiros modelos, infinitamente menos poderosos em termos de capacidade de cálculo. Vemos hoje, de

maneira absolutamente trivial microcomputadores em cada mesa de grandes corporações, bancos, clínicas, lares de classe média, e até mesmo nos bolsos de alguns.

Tal avanço pouco adiantaria se os microcomputadores não tivessem capacidade de se comunicar, ou melhor, intermediar a comunicação humana. Tal capacidade foi garantida com a expansão das telecomunicações na década de 70, em especial com a comutação eletrônica (1969, nos Laboratórios Bell).

Os avanços da optoeletrônica, notadamente com o uso das fibras ópticas na transmissão de dados permitiu um aumento acentuado na capacidade das linhas de transmissão, contribuindo ainda mais para a redução do custo de transmissão de dados, voz, imagem estática e, principalmente, a imagem dinâmica.

Mas sem dúvida, o clímax destas novas tecnologias foi a internet. Concebida por Paul Baran (da Rand Corporation) no final do anos 50 para ser uma rede de telecomunicações robusta o suficiente para suportar ataques nucleares da União Soviética contra os E.U.A., a ARPANET (1969), rede de comunicações da agência de pesquisas avançadas das forças armadas norte-americanas, gradualmente foi franqueada ao meio acadêmico que colaborava no seu desenvolvimento.

Nos anos 80, ela foi cindida em uma rede com objetivos estritamente científicos e uma outra com fins militares, a MILNET. A Fundação Nacional de Ciências dos E.U.A. que na mesma época criara uma outra rede, a CSNET, em cooperação com a International Business Machines (IBM) criava uma rede de uso não científico, a BITNET.

Essas redes usavam a ARPANET como sistema de telecomunicação. Assim a esta rede passou a ser chamada de ARPA-INTERNET, e mais tarde, de INTERNET, ainda custeada pelo Ministério de Defesa norte-americano, e operada pela Fundação Nacional de Ciências dos E.U.A.

Em 1983, pesquisadores de Berkeley adaptaram ao sistema operacional Unix o protocolo TCP/IP facilitando a comunicação entre computadores, que usando uma outra invenção de anos anteriores, o *modem* (1978) desenvolvido por pesquisadores de Chicago, lançaram as bases tecnológicas para a comunicação mediada por computadores em larga escala, como a que vivemos hoje em 2007.

O consórcio têm sido uma das abordagens no desenvolvimento de estruturas dinâmicas e ágeis, que otimizam a utilização de recursos finitos, com impactos positivos em termos socio-econômicos no desenho de infra-estruturas compartilháveis aplicável também na área de desenvolvimento científico, tendo no projeto do genoma humano

iniciado na década de 90, exemplo de parceria público privada de sucesso. Iniciativas com os “*collaboratories*”, neologismo que funde os termos colaboração e laboratórios, aponta para soluções emergentes na linha de compartilhamento de recursos através de redes de colaboração, nas quais a base de relacionamento é o consórcio entre diferentes instituições com valores e objetivos comuns, e recursos complementares.

Até a data da defesa da tese em tela, o autor não encontrou relato de iniciativas semelhantes na área de Biologia Matemática e Computacional, nas quais conceitos como consórcio ou redes sociais foram utilizados para disseminação de conhecimento ou despertar de vocações.

3. Consórcio BIOMAT – Instituto para Estudos Avançados em Biosistemas – BIOMAT

3.1. Introdução

Às conquistas e descobertas da Biologia Matemática e Computacional ou Biomatemática, acham-se associados a grandes cientistas como os Volterra, Verhulst, D’arcy Thompson, Okubo e Rashevsky. O ramo da física biológica desta grande árvore multidisciplinar foi desbravado por outros como Schroedinger, Perutz, Wilkins, Crick, Prigogine e Katchalski. Desde o estudo de cardumes no mar Adriático por Volterra e a elucidação dos mecanismos naturais de predador e presa, até Rashevsky e seus esforços de unificação das ciências biológicas. Desde as primeiras idéias de Schroedinger do DNA como um cristal quase periódico, até os conceitos de hélice dupla do DNA por Crick e o estudo da termodinâmica de sistemas biológicos por Prigogine e Katchalski, a grande área de Biologia Matemática só fez conhecer grandes realizações. A tecnologia de manipulação de genes introduziu a Biologia Computacional e seu setor operacional, a Bioinformática, como conjunto de experiências realizadas *in silico*, fornecendo dados e possibilidades de simulações para os processos de modelagem. Em meio a todos, sobressaem os nomes de D’arcy Thompson e Rashevsky, como organizadores e sistematizadores dos temas que ocupam gerações de pesquisadores.

Rastrear as atividades de Biologia Matemática e Computacional ocorridas no Brasil e na América Latina nos parece contribuir para integrar melhor esta área interdisciplinar. Uma série de conferências, posteriormente conhecidas como Simpósios Latino–Americanos, ajudou a manter o interesse pela área, assim como promoveu alguma união dos pesquisadores. Chegou-se até a realidade dos simpósios bianuais que

não contaram com um número expressivo de participantes, embora freqüentados por pesquisadores de países limítrofes como Chile, Colômbia, Venezuela e Argentina.

Na América do Norte, Japão e Europa pontificavam, como ainda o fazem, os trabalhos da SMB – *Society for Mathematical Biology* (E.U.A.), com um periódico oficial, o *Bulletin of Mathematical Biology*, a Sociedade Japonesa de Biologia Matemática e a ESMTB – *European Society for Mathematical and Theoretical Biology*, cujo periódico oficial é o *Journal of Mathematical Biology*. A SMB procura promover conferências em associação com sociedades já fortemente estabelecidas. Vale a pena o registro de duas reuniões, uma na ilha de Hilo, Hawaii em 2001, em conjunto com a Sociedade Japonesa e a outra em Dresden, Alemanha, em 2005, com a ESMTB. As reuniões conjuntas promovidas pela SMB são anuais. Algumas ocorrem em cidades dos USA, mas a grande maioria percorre o mundo, como é usual acontecer nas conferências conjuntas mencionadas. A conferência de Dresden foi a sexta organizada em conjunto entre a SMB e a ESMTB. A medalha Okubo, concedida periodicamente pela SMB ao mais distinto pesquisador do período, ou períodos acumulados, tem o nome do expoente máximo da Sociedade Japonesa e que foi o pioneiro dos estudos de Biologia Matemática no Japão, o Prof. Akira Okubo já falecido. Ao que tudo indica, existe uma rede de organização e manutenção de esforços em conjunto com as atividades de Biologia Matemática e Computacional em diversas partes do mundo. A SMB, criada originalmente nos USA, ocupa nesta organização um papel primordial. Ela conta mesmo com um comitê especialmente constituído para incentivar a criação de sociedades congêneres em países dos participantes em suas conferências anuais – o WOC – *World Outreach Committee*. O a SMB esperava do Brasil era a criação de uma sociedade, vinculada à SMB, e que essa sociedade oportunamente decidisse organizar uma de conferências anuais da SMB no Brasil. Tal expectativa não se consolidou em função da criação dos simpósios BIOMAT, cuja visão é de total independência da SMB ou de qualquer outra sociedade congênere, seja internacional ou brasileira.

3.2. A Criação do Consórcio BIOMAT e o Simpósio BIOMAT 2001

A forma de participação e de inclusão em atividades internacionais, descrita ao fim do item anterior, não foi a escolhida pelo nosso grupo de pesquisadores, desejosos de incluir as atividades brasileiras em um grande circuito nacional e internacional. Nosso consenso foi que não deveríamos ser simplesmente a aglutinação de cientistas dentro da sociedade criada sob a égide da SMB. O Brasil podia e devia trilhar um

caminho participativo e de colaboração, mas independente. Uma das características desses pesquisadores líderes de grupos de pesquisa nacionais era a razoável dose de experiência internacional em suas vidas profissionais, e a indisposição nata ou adquirida para com agências brasileiras de fomento à pesquisa que concediam bolsas individuais, sendo seus pleitos em geral não atendidos. Havia também um clima de alguma indignação por ver preteridos seus pedidos de apoio às atividades genéricas de natureza multi, inter e transdisciplinar que eram a tônica de seu trabalho de pesquisa. Havia maturidade mais do que suficiente para uma iniciativa abrangente que fosse proveitosa à maioria. Havia ampla demonstração de senioridade desses pesquisadores. Ou seja, existiam enfim condições de colher já alguns frutos e de plantar em larga escala as sementes de uma grande colaboração internacional.

A visão do consórcio BIOMAT é que interação sinérgica de esforços na área acadêmica otimiza a aplicação dos finitos recursos com benefícios tangíveis para toda a sociedade, e para tanto consideramos como missão a promoção da aproximação de comunidades discentes (nível de pós-graduação) com interesse precípua na modelagem matemática e computacional de biosistemas.

Priorizamos três objetivos estratégicos:

- disseminar conhecimento na área de Biologia Matemática e Computacional;
- vocacionar estudantes de graduação através dos tutoriais conduzidos por pesquisadores seniors para que ingressem no estudo e futuro trabalho científico nas áreas de interesse do consórcio; e
- ser auto-sustentável.

Escolhemos como indicadores para os objetivos acima:

- realização de simpósios
- publicações de proceedings associados aos simpósios
- tutoriais oferecidos
- publicações associadas aos tutoriais
- publicações de livros com artigos/capítulos especiais
- publicação de revista periódica com artigos/capítulos especiais
- resultado do balanço financeiro anual

As metas relativas aos indicadores acima foram:

- realização de pelo menos um simpósio anual de cunho internacional, a partir de 2001
- publicação dos proceedings com todos os artigos aceitos, após cada simpósio, em editora no Brasil, a partir de 2001
- realização de pelo menos quatro tutoriais nos dois primeiros dias dos simpósios BIOMAT, a partir de 2002
- publicação de capítulos associados aos tutoriais oferecidos nos simpósios, a partir de 2007
- publicação de livros com artigos/capítulos especiais, com periodicidade anual, em editora estrangeira, a partir de 2007
- publicação de número de revista científica com artigos especiais em 2007
- publicação de revista científica periódica com artigos especiais a partir de 2008
- saldo positivo no balanço financeiro anual a partir de 2010.

Foi decidido pelo grupo inicial a organização da primeira conferência – o 1º. Simpósio Brasileiro de Biologia Matemática e Computacional, o que ficou depois conhecido como BIOMAT I ou BIOMAT 2001. Iniciamos o novo século seguindo uma grande idéia que ao que parece conduziu a que nossas previsões e esperanças se concretizassem espetacularmente. Foi acertado de organizar a conferência no IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada, no Rio de Janeiro. Foi gratificante receber 273 (duzentos e setenta e três) participantes atentos e interessados no maior auditório daquela instituição, durante os três dias de duração do Simpósio. Distribuimos crachás apenas para 150, sem haver contado com tal receptividade. Gente de diversas partes do país e alguns estrangeiros falaram com veemência de quanto tempo havia decorrido sem que um empreendimento como esse houvesse acontecido. Para mostrar desde o início nossa intenção de incluir nossas atividades em um contexto internacional, convidamos o Presidente da SMB na época, o Prof. Alan Hastings da Universidade da Califórnia em Davis. O Prof. Hastings foi o nosso único *keynote speaker* estrangeiro. Havia outros estrangeiros em meio aos participantes, mas vieram por conta própria, sem ter sido especialmente convidados. O BIOMAT 2001 e todos os seus sucessores tiveram como característica as sessões continuadas. Não houve a aglutinação dos palestrantes por especialidade e muito menos um enquadramento indesejável por área de formação. Pesquisadores experimentados afirmaram ter visto pela primeira vez com a intensidade

e frequência com que ocorreram, quase estabelecendo uma regra de conduta, as discussões acaloradas entre biólogos, bioquímicos, físicos, matemáticos, cientistas de computação e também engenheiros e médicos de pesquisa. Todos nós confessamos à época nossa surpresa pelo clima de liberdade e colaboração existente na discussão de um fenômeno biológico de interesse comum a todos aqueles profissionais de diferentes formações acadêmicas. Foi o melhor exercício de interdisciplinaridade que havíamos visto. Até as altercações sem solução visível entre especialistas de várias áreas, com visões profissionais diferentes para realizar a descrição e a interpretação de um dado fenômeno, foram recebidas como altamente desejáveis e como uma característica a ser cultivada nos Simpósios BIOMAT subseqüentes. As atividades dos dias de simpósio repercutiram na mídia, sendo seus organizadores procurados por jornais, representantes jornalistas de entidades de fomento, Clube de Engenharia, etc. A todos fizemos constar que havíamos acertado na escolha e que aquele seria nosso caminho de interdisciplinaridade no estudo de fenômenos biológicos. Está claro que não poderiam deixar de aparecer alguns que alardeavam a sua paternidade do formato de evento, quando na realidade estas poucas iniciativas foram equivocadas e sem sucesso no passado. Todos eles foram convidados a ocupar postos devidos na organização futura dos simpósios anuais que já estavam sendo programados, mas alguns preferiram continuar com suas reivindicações de falsa prioridade e favorecendo iniciativas contrárias à orientação do conjunto de pesquisadores que passou a se denominar de consórcio BIOMAT. Este consórcio foi constituído pelos líderes nacionais dos grupos de pesquisa das diversas áreas interessadas e pelos palestrantes principais estrangeiros, todos na representação de suas universidades e centros de pesquisa científicos e que manifestassem a intenção explícita de colaborar com as próximas organizações dos simpósios. A sucessão triunfante dos simpósios, considerando o parco volume de recursos disponibilizados, fala por si mesma da sensatez e experiência dos membros do consórcio de apenas se envolver e se pronunciar em questões estritamente relevantes para o desenvolvimento desta grande área interdisciplinar.

3.3. A Biologia Computacional e a Bioinformática

Algo que entendemos logo início no consórcio BIOMAT, em que pesem algumas honrosas posições discordantes de alguns membros, era que nas condições brasileiras de fomento ao desenvolvimento tecnológico, as atividades a serem incentivadas nos simpósios não poderiam ser apenas aquelas presentes na SMB. No

Brasil e no mundo, mesmo sem nos atermos às políticas de desenvolvimento científico e tecnológico de países em desenvolvimento com interpretações de pouco apoio às ciências básicas, as possibilidades decorrentes dos trabalhos encetados com o genoma humano gerou e incentivou uma quantidade extraordinária de pesquisa de bom nível que viria a repercutir nas atividades multidisciplinares de Biologia Matemática. Não poderíamos assim na organização dos Simpósios BIOMAT primar pela exclusão das atividades importantes em Biologia Computacional e Bioinformática. O Consórcio considera os trabalhos em Bioinformática como compatíveis com os de profissionais egressos das linhas de pesquisa inerentes à Ciência da Computação, atuantes com métodos e recursos científicos específicos de sua formação. Esses profissionais são também atuantes na área mais extensa de Biologia Computacional que conta com recursos que se estendem da Bioinformática propriamente dita a outras sub-áreas da Ciência da Computação, até sua junção com tópicos de Matemática Pura e Aplicada, incluindo até mesmo a tópicos de modelagem e reconhecimento de padrões, áreas de interesse comum com a Biologia Matemática. Assim, o entendimento do consórcio na manutenção de uma estrutura administrativa produtiva e robusta, é de contar com o apoio da Biologia Computacional e a experiência de todos esses profissionais que para ela contribuem, desde tópicos de Bioinformática a problemas de otimização e reconhecimento de padrões de interesse biológico.

Assim, foi considerado que seria estratégico dividir as atividades dos simpósios BIOMAT em duas grandes vertentes: Biologia Matemática e Biologia Computacional, com todas as sub-áreas dessas vertentes retratando as múltiplas ocupações interdisciplinares dos participantes autores dos trabalhos a serem apresentados. A cada ano, a percentagem de trabalhos aceitos que se referem a uma ou outra vertente varia de acordo com a ênfase colocada na comunidade científica da importância dos problemas. Grande ênfase no desenvolvimento de técnicas que permitam decifrar regiões de introns, levou a um predomínio de tópicos de Biologia Computacional. Por outro lado, ênfase posta em um problema de eficácia de vacinas e desenvolvimento de modelos matemáticos para prever seus efeitos, conduziu à hegemonia dos tópicos de Biologia Matemática. O consórcio BIOMAT entende que esta alternância reflete tendências normais do trabalho de cientistas que não deixam de serem influenciados pela mídia ao criarem fatos e condições que a alimentem com seu trabalho. Algo de certa forma até desejável para a comparação de resultados e a verificação do cumprimento de desafios.

Os temas do BIOMAT 2001 foram: nonlinear dynamics in ecology; hemodinâmica do sistema arterial - soluções unidimensionais e tridimensionais; motilidade de microorganismos; segmentação de imagens radiológicas pulmonares; métodos matemáticos em tomografia axial computadorizada; enfoque geométrico do sistema respiratório; evolução molecular e o problema do *Trypanosoma cruzi*; bioinformática e o transcriptoma humano; padrões estruturais da matriz extracelular em inflamação; métodos epidemiológicos para o estudo das doenças infecciosas; análise biomecânica dos tecidos conjuntivos; exploração das regiões extra-gênicas do genoma de bactérias; linguística molecular em RNAs ribossomais; molecular modelling of proteins and ligands: "in silico" experiments; o cérebro como meio excitável: descrição de alguns resultados experimentais; biologia comparada e a teoria intuitiva de conjuntos; simetria na evolução dos códigos genéticos mitocondriais; modelos fuzzy em epidemiologia; a geometria de superfícies mínimas e a estrutura molecular de biopolímeros; dinâmica da infecção pelo HIV; neurociência computacional em psiquiatria; identificação de genes através de ests; linear regression modeling of infant mortality; e epidemiologia matemática: perspectivas e rumos.

Os palestrantes e instituições participantes do BIOMAT 2001 foram Rubem Mondaini (COPPE/BIOMAT); Alan Hastings (University of California/SMB); Claudio José Struchiner (FIOCRUZ); Luiz Bevilacqua (UFRJ); Darcy Fontoura de Almeida (LNCC); Raúl Antonino Feijó (LNCC); Jair Koiller (LNCC); Paulo Cezar Pinto Carvalho (IMPA); Jorge Passamani Zubelli (IMPA); Marcelo R. S. Briones (UNIFESP - EPM); Sandro José de Souza (Fundação Ludwig); Henrique Leonel Lenzi (FIOCRUZ); Helio Schechtman (FIOCRUZ); Sandra Maria Rodrigues Subacius (ICB-USP); Paulo Bisch (Instituto de Biofísica - UFRJ); Vera Maura Fernandes de Lima (LAC - USP); Nelson Papávero (USP); José Eduardo Martinho Hornos (USP - São Carlos); Rodney Carlos Bassanezi (IMECC - UNICAMP); Rita Maria Zorzenon dos Santos (UFF - IF); Luiz Fernandez Lopes (USP - FM – DIM); Eduardo Massad (USP - FM - DIM); Fernando Portela Câmara (UFRJ – CCS); e Solange Rutz (UFRJ – COPPE)

Foi o primeiro evento em escala nacional dedicado à biologia matemática e computacional. Mostrou a necessidade de maior entendimento e parceria entre os poucos grupos acadêmicos e de pesquisa que se dedicam a esta área no Brasil, razão principal e suficiente para o esforço da criação do consórcio BIOMAT. Tal abordagem pioneira foi imediatamente adotada pela comunidade científica, com tentativas de reprodução do modelo por outros.

A estrutura do evento, que passou a ser padrão da série, comporta dois dias de tutoriais em dois ou três blocos (manhã, tarde, e noite), habitualmente no sábado e domingo. A abertura se faz na segunda pela manhã, e o fechamento na quinta feira à tarde. O evento nessa fase é composto por sessões plenárias com palestras dos keynotes convidados, e apresentações em sessão oral dos artigos selecionados pela comissão científica. A sessão de posters ocorre paralelamente, com presença dos autores nos períodos livres, como almoço e coffee breaks. No penúltimo dia, há uma assembléia para votação da localidade que sediará o BIOMAT seguinte, com indicação do comitê organizador local. Há organização de um jantar oficial do evento para os convidados e participantes do simpósio, por adesão ou patrocinado por alguma por instituição local. As únicas atividades simultâneas são os tutoriais. Todas as outras sessões ocorrem isoladamente, estimulando a presença de todos participantes, o que favorece a troca de experiências de diferentes formações profissionais e integração dos grupos de pesquisa.

3.4. Simpósio BIOMAT 2001 - Erros Assumidos de Planejamento e Orientação

Apesar dos esforços que levaram à realização do primeiro simpósio BIOMAT serem pautados pelo comedimento e uso de sensatez de atitudes, isto não nos impediu de cometer um erro de avaliação devido aos atuais condicionamentos impostos à comunidade científica brasileira. A avaliação é por demais pautada por publicações no exterior, de nível às vezes discutível. Assim, é um grave erro pretender ensinar a quem quer que seja que uma conferência nacional pode e deve ter seus *proceedings* publicados em inglês, com um corpo de *referees* internacional. A palavra “brasileiro”, ou “nacional”, pesa mais que todas as informações que atestam sua qualidade.

Entendemos que é também como inaceitável que se pretenda induzir à nossa comunidade científica que um livro de *proceedings* publicado no Brasil por uma editora brasileira tenha padrão internacional através de seu corpo editorial, e as regras por este impostas aos autores em perspectiva. Ou seja, é criticável proceder estritamente como age um pesquisador americano ou um europeu, favorecendo as casas editoriais de seu país, ou nele representadas, acreditando que a única coisa que falta para uma publicação de primeiro mundo é a garantia de qualidade que deve ser buscada apenas na importância e seriedade dos trabalhos e não no veículo que foi usado para publicação. O que parece ser considerado certo é proceder não demonstrando imitar o procedimento de americanos e europeus, mas tentando unicamente publicação em revistas e editoras americanas e européias, para daí conseguir um atestado de qualidade. No entanto, um

procedimento feito nos moldes de país de cultura livre e independente, na forma que os cientistas do dito primeiro mundo possuem de melhor, quase nunca é tentada. Esperar que o mundo reconhecesse trabalhos como de bom nível, independentemente do lugar em que são publicados e da importância da revista ou livro, é um sonho caro de ser vivido. Nós, sonhadores conscientes, no entanto, acreditamos que a escolha ajuizada dos trabalhos a serem publicados e a existência de um bom corpo de *referees* internacional, seriam características suficientes e determinantes. Assim, a expressão “brasileiro” constante no nome do simpósio ou conferência, denotaria padrões elevados de qualidade, ao invés de ser vista com o usual depreciativo. Para uma comunidade ensinada a respeitar os valores hodiernos, vale mais trocar o “brasileiro” por “internacional” para tentar impor a conferência como sendo de alto nível. É assim que conferências de valor científico discutível já nascem “internacionais” para agradar membros de comitês assessores. Nós, que organizamos o primeiro simpósio BIOMAT, optamos no mínimo por ser mal compreendidos. Os simpósios BIOMAT nasceram com o nome “Brasileiro” estampado em seus livros de *proceedings* e lá o mantivemos até o BIOMAT 2003, quando desistimos de querer dar lições que ninguém queria ouvir. Tudo funcionava como publicação internacional, mormente a qualificação de nossos *referees* egressos do corpo editorial.

A partir de 2003, os simpósios podem ser apenas chamados de BIOMAT, pois até as editoras estrangeiras aceitas como de nível internacional reconheceram aquilo que nos esforçávamos por provar que já existia. Contudo, entendemos que o reconhecimento no nosso meio brasileiro talvez só venha a ocorrer futuramente.

O simpósio BIOMAT 2001 teve o propósito de promover e aglutinar os praticantes de seus diversos tópicos interdisciplinares, cadastrados como partes da grande área de Biologia Matemática e Computacional. O percentual de recusa de trabalhos foi fixado em 10%, para favorecer a aglutinação e o desenvolvimento a partir daquela iniciativa inédita.

Todos os que colaboravam com o corpo editorial tinham como certo que aceitação de trabalhos deveria ser mais restritiva nos próximos simpósios, mas com a sensatez necessária para não extinguir o filão de colaborações e desenvolvimento iniciado com o BIOMAT 2001. O prefácio dos *proceedings* do simpósio é esclarecedor de várias idéias e dificuldades que surgiram em sua organização. Foi anexado também em apêndice o texto das orelhas da capa que contém opiniões do autor e do Prof. Alan Hastings.

Na série de livros do BIOMAT, foram utilizados elementos pictóricos que identificassem o domínio de conhecimento da Biologia Matemática e Computacional.

No primeiro livro da série (ver figura 3.4.1) foi utilizado como moldura um reticulado quasi-periódico, como descrito por Penrose, observados em biomoléculas (como o ácido desoxirribonucléico - ADN) na forma de quasi-cristais (Erwin Schrödinger em “What is life ?”). A figura central refere-se às propriedades de *coiling* e *super-coiling* também descritas na modelagem matemática do ADN.

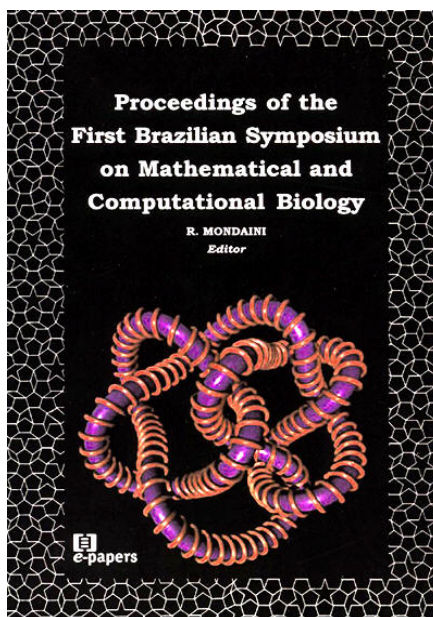


Figura 3.4.1. Capa dos *Proceedings* do BIOMAT I – ISBN 85-87922-26-2

Os tópicos e autores no livro de *Proceedings* do BIOMAT 2001 foram:

- The Minimal Surface Structure of Biomolecules - R. Mondaini
- The Brain as an Excitable Medium - An Experimental Approach - V.M.F. de Lima, J. Bennaton, W. Hanke
- Extragenic Palindromes: the Identification of Genes and Regulation of the SOS - DNA Repair Regulon of Escherichia coli K-12 - D. Fontoura de Almeida
- Application of Mathematical Models of DNA Sequence Evolution in Experimental - Phylogenetics and Studies of Trypanosoma cruzi Genetic Diversity - M.R.S. Briones, G.F.O. Sanson, S.Y. Kawashita, R. Amino, A. Brunstein. B. Zingales
- Health Informatics Education: Onsite and Online Instruction Project - Preliminary Results - L. Ohno-Machado, H.F. Marin, E.P. Marques. E. Massad, R.A Greenes

- Linear Regression Modelling of Infant Mortality in Brazilian Municipalities according to Different Predictor Selection Strategies - R.M.V.R. Almeida, R.C. Gismondi, A.F.C. Infantosi
- Comparative Biology and Intuitive Set Theory - N. Papavero
- Differential Geometric Modelling in Trophodynamics - S.F. Rutz
- Type SIS Epidemiological Model with Subjective Parameters - R.C. Bassanezi, L.C. de Barros, R.Z.G. de Oliveira, M.B.F. Leite
- Quantum Models of Mind and Quantum Brain: Are they Compatible with Environmental Decoherence? - L. Pinguelli Rosa
- An Invitation to Research on the Mechanics of Folded Media: Application in Biomechanics and Geophysics - L. Bevilacqua
- Metastability: An Emerging Property of Icosahedral Viral Capsids? - F. Portela Câmara
- Creativity and Delusions: The Dopaminergic Modulation of Cortical Maps - L.A.V. de Carvalho, D.Q. Mendes
- Mathematical Foundations of Microswimming - J. Koiller
- How to Model Blood Flow in Distensible Vessels - A. Di Carlo, P. Nardinocchi, L. Teresi
- On the Three-Stage Dynamics of HIV Infection - R.M. Zorzenon dos Santos, S. Coutinho
- Nonlinear Dynamics in Ecology - A. Hastings

O ponto que gostaríamos de enfatizar é que diferentemente da maioria das iniciativas de congregação da elite científica internacional à brasileira, os simpósios BIOMAT foram desenhados de tal sorte que o foco era a criação de um pólo brasileiro de disseminação, e não uma mera filial, com sede eventual de eventos internacionais no Brasil.

3.5. O Simpósio BIOMAT 2002 e a Carência de Recursos

Atribuir as vicissitudes encontradas para organizar o BIOMAT 2002 às manobras de insatisfeitos que não quiseram atender aos nossos convites de luta por um interesse maior e que não passasse por nenhuma crítica a suas opiniões e desejos na

organização de conferências não contribuiria para o desenvolvimento das áreas interdisciplinares no escopo dos simpósios BIOMAT.

Algumas lições foram no entanto aprendidas. A mais fundamental foi a de que uma série de conferências ao pretender se estabilizar e se tornar tradicional em meio às atividades de uma comunidade científica, não pode depender mecanicamente de agências de fomento à pesquisa, cujos recursos são visados nestes casos pelos que se acreditam concorrentes, mas deve se apoiar na comunidade que incentiva a série e que dela se beneficia em publicações e contactos com empreendimentos congêneres do exterior. O fato é que o BIOMAT 2 não teve nenhuma espécie de apoio oficial, a não ser a cessão da sala em que ele se realizou no Campus da UFRJ no Rio de Janeiro. O que de início foi visto por todos nós como inesperado, transformou-se no decorrer dos preparativos em estímulo para melhor planejamento e organização. Isso nos ajudou a convencer que nossa idéia não poderia ser detida, e que estávamos no caminho certo. Não tivemos recursos financeiros oficiais para pagar passagens, estadias e custos de publicação dos *proceedings*. Os *coffee-breaks* foram realizados através de contribuições voluntárias de alguns participantes e organizadores, que se cotizaram para a aquisição dos insumos, bem como se revezaram nas atividades de apoio administrativo. O número de inscritos chegou a 63 (sessenta e três), considerado por nós uma vitória, visto a escassez de apoio de qualquer ordem. Tivemos que apelar aos palestrantes convidados para que pagassem suas passagens e estadias com as verbas de pesquisa de suas próprias instituições. Todos deram uma profunda demonstração de seriedade científica, comparecendo e trabalhando no simpósio, sem nada receber em troca, a não ser nossa admiração e gratidão. A publicação dos artigos aceitos foi feita com as contribuições de oito dos palestrantes. O prefácio do livro de *proceedings* revela em detalhe esta situação. As orelhas da capa pretendem dar uma aparência de normalidade rotineira, mas todos nós organizadores sabemos que os bastidores foram muito difíceis, e que todo tipo de apreensões tivemos que enfrentar para que um empreendimento tão alvissareiro pudesse mais uma vez se realizar.

Na figura 3.5.1, manteve-se a moldura, que passou a caracterizar esta série de publicações, e as três imagens centrais correspondem à modelagem realizada com árvores de Steiner em estruturas de biomoléculas, como o ADN. A estrutura central, feita de tetraedros regulares justapostos, é quiral. As laterais, feitas por tetraedros irregulares – perturbações da estrutura central, são quirais em relação a esta, e quirais entre si.

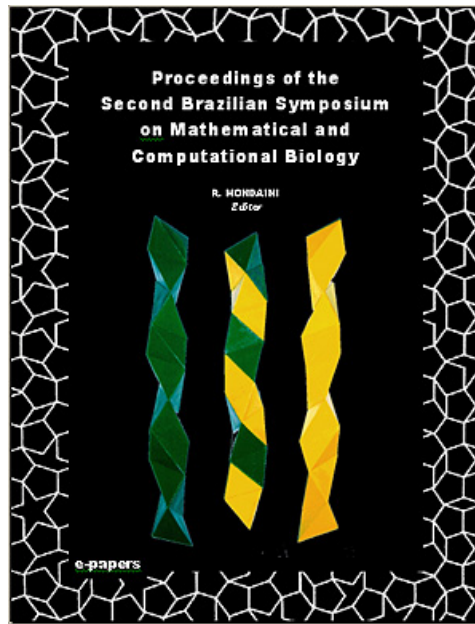


Figura 3.5.1. Capa dos *Proceedings* do BIOMAT II – ISBN 85-87922-55-6

Os tópicos e autores no livro de *proceedings* do BIOMAT 2002 foram:

- Steiner Minimum Tree and applications in Global Routing using DNA Computing - M. S. Zamani, H. Taheri, M. M. Moallem, A. R. Nazmi
- A Predator-Prey Model with Nonmonotonic Consumption Function - E. González-Olivares
- Mathematical Models for HIV Transmission: People and Cell Populations - J.R.C. Piqueira, L.H.A Monteiro, E.F.Santos
- Tumor Growth Modeling: The Interplay between Cell Adhesion and Environment Rigidity on the Morphology of Tumor - N. dos Reis, J. C. M. Monbach, M. Walter
- The Role of Lymphocyte Population Diversity on the Selection and Dynamical Stability of Immunoglobulin Repertoires - N. da Nobrega
- Growth Modelling of Malignant Lymphoma - R.D. Portugal, M. G. P. Land
- The Disproof of a Conjecture on the Steiner Ratio in E3 and Its Consequences for a Full Geometric Description of Macromolecular Chirality - R. Mondaini
- Shape Spaces, Metrics and Linear Models for Evolutionary Rates - L.R. Monteiro, L. H. Guilherme, L. A. Rivera
- From Microarray Image to Biological Knowledge - J. Barrera, R. M. César Jr., D.O. Dantas, D. C. Martins Jr., N.W. Trepode

- Short, Medium and Long-Term Prediction of Biological Response in a Coastal Upwelling Field by a Neural Network Approach - N. F. F. Ebecken, G. C. Pereira
- Schistosomal Granuloma is like a Small Multicellular Organism that operates as a Complex System - H. L. Lenzi, W. S. Romanha
- Applications des Réseaux de Neurones en Acoustique Environnementale - J. G. Slama, D. S. Sousa
- The Mathematics of the Virus Architecture: A Critical Review - F. P. Câmara
- Generator Database of Statistical Reports on the Correlation of Critical Manifestations and Molecular Data of the Human Respiratory Syncytial Virus - L. L. Oliveira, A. L. Leal, J. E. Ferreira, M. D. Gubitoso, E. L. Durigon
- Simulation of a Circuit of Spinal Reflex Control - F. A. Cruz, B. L. Dalcin, C. M. Cortez, E. P. Passos
- Fuzzy Method for Evaluation of Spect Interictal in Patients with Difficult Control Epilepsy - A. N. Cosenza, M. E. C. Andraus, C. F. Andraus, S. V. Alves-Leon
- Availability of Non-Heme Iron by using the Discriminant Analysis Function - R. S. Lanzillotti, H. S. Lanzillotti, D. F. Silva
- Educational Activities of the Brazil – USA Consortium for Health Informatics - E.P. Marques, H. F. Marin, E. Massad, H. Fraser, L. O.-Machado
- An Introduction to Virtual Reality and its Health Applications. - L. N. dos Santos, L. Landau

3.6. O Simpósio BIOMAT 2003. Exteriorização de Membros de Um Corpo

Editorial e Criação de Mini-cursos Estimuladores de Vocação

As lições aprendidas durante a organização do BIOMAT 2002 foram de extrema valia. A primeira foi a da necessidade de implementar algo como uma sociedade científica que se responsabilizasse pela organização dos simpósios. Em nosso caso, isto significaria dar mais transparência ao corpo de colaboradores no Brasil e no exterior que atuavam como *referees* dos trabalhos submetidos e como formadores de opinião em suas universidades, centros e grupos de pesquisa. Foi decidido então que os nomes dos membros do Corpo Editorial com que vínhamos trabalhando na organização do BIOMAT 2003 fossem explicitamente declarados e publicados no livro de

proceedings, atribuindo-lhes funções próprias de dirigir o que se convencionou chamar de Consórcio BIOMAT em suas instituições, e de estarem à disposição para atuarem como possíveis *referees* dos trabalhos submetidos à publicação com a faculdade de indicar substitutos caso se julgassem impedidos de opinar sobre algum trabalho.

A segunda lição tomada foi a da necessidade de criar um consenso de candidatura de universidades e centros de pesquisa como instituições hospedeiras dos Simpósios BIOMAT. Isso significa que o BIOMAT não se realizaria em centros de convenções de hotéis, a não ser que a instituição hospedeira assim o decidisse e assumisse as despesas e traslado dos pesquisadores convidados. Dando ainda maior ênfase à idéia, decidiu-se que as instituições que desejassem organizar o próximo simpósio deveriam apresentar sua proposta, incluindo razões e facilidades de sua região, bem como recursos financeiros disponíveis ou as condições verídicas de serem conseguidos. Esta proposta seria ordinariamente feita em assembléia durante o simpósio BIOMAT. Anunciada a instituição vencedora, o consórcio BIOMAT, na pessoa de seu Presidente, anunciaria após consulta, os nomes dos membros da Comissão Organizadora Local do próximo Simpósio. A instituição hospedeira do simpósio BIOMAT 2003 foi a Fundação Instituto Oswaldo Cruz da FIOCRUZ do Ministério da Saúde, no Rio de Janeiro, que também contribuiu com o pagamento das passagens de alguns conferencistas convidados e cedeu parte de seus alojamentos para estudantes registrados na Secretaria do Simpósio. Este comportamento é o que o consórcio BIOMAT espera das instituições hospedeiras presentes e passadas, pois aprendemos duramente a esperar pouco das agências oficiais de fomento, especialmente no início da série de eventos BIOMAT, quando não tínhamos tradição como fator crítico de sucesso na obtenção de financiamento. Outro ponto que nos chamou atenção nos dois primeiros simpósios BIOMAT foi o de quanto era importante a organização de tutoriais e mini-cursos para estimular vocações junto a jovens alunos de graduação e pós-graduação para trabalhar na área profissionalmente. Este expediente acabou por trazer outro benefício, o de estimular a participação de jovens estudantes e pesquisadores iniciantes.

No simpósio BIOMAT 2003, estes tutoriais foram enfim implantados ao longo de dois dias que antecederam o simpósio. Esta prática foi incorporada à tradição dos simpósios BIOMAT que sempre iniciam pelos tutoriais e mini-cursos de sábado e domingo (pelo menos 4 mini-cursos de 3 horas de duração) e finalizam por uma recepção no domingo que abre a secretaria do simpósio para inscrições. Na segunda feira o simpósio começa com uma cerimônia de abertura conduzida pelo Diretor da

Instituição Hospedeira, o Presidente do Simpósio BIOMAT e o Presidente da Comissão Organizadora Local. As palestras então se sucedem ao longo de três ou quatro dias com um *coffee-break* matutino e outro vespertino e intervalo para almoço. Os textos do Prefácio e das orelhas da capa dão novamente uma idéia da ocorrência de fatos importantes do simpósio BIOMAT 2003. Tudo foi minuciosamente estudado para otimizar as iniciativas de sucesso e corrigir erros na organização dos novos simpósios.

Na figura 3.6.1 abaixo, a imagem central corresponde a estruturas microtubulares encontradas em algumas algas, inspiradoras dos nanotúbulos construídos a partir de polímeros de carbono.

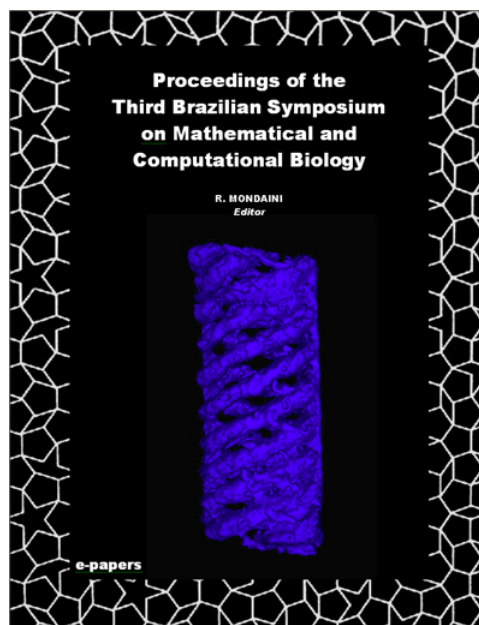


Figura 3.6.1. Capa dos *Proceedings* do BIOMAT III vol. 1 – ISBN 85-87922-88-2 e vol.2 – ISBN 85-87922-87-4

Os tópicos e autores no livro de *proceedings* do BIOMAT 2003 foram:

- Birth and Death Processes in a Static Environment - M. A. Maulén-Yañez, E. González-Olivares
- Immunoglobulin Repertoire Selection: reactivities distribution in peripheral lymphoid compartments - Stransky, A. Nobrega
- Image Analysis-based Modeling of Human Judgement of Visual Image Complexity - C. M. Cortez, L. B. Coelho, D. Silva, M. C. F. de Oliveira, L. F. Costa

- Training in Health Informatics in Brazil. A five years overview -E. P. Marques, H. F. Marin, E. Massad, L. Ohno-Machado
- Computer Model of Oscillatory Brain Activity as a Central Pattern Generator System to Motor Control - F. A. Cruz, C. M. Cortez
- Self-propulsion of N-hinged 'Animats' at Low Reynolds Number - G. A. de Araújo, J. Koiller
- The Genome of Schistosoma Mansoni - G. Oliveira, D. Bahia
- Pattern Recognition in Cranial Ontogeny of Bats and Marsupials with X-ray Microradiography and Phase Contrast Imaging - H. S. Rocha, L. M. Pessôa, M. G. Hönnicke, G. A. Tiraó, C. Cusatis, F. E. Tavares, I. Mazzaro, C. Giles, R. T. Lopes
- A Model for the Thickness Effect on Permeability of Hydrophilic Biopolymer Films - C. B. Antunes, L. J. Antunes, I. G. J. de Avellar
- Introducing Electrodes by Interpolation in Applied Image Reconstruction - J. S. Bevilacqua
- Metapopulations Study with Subjective Biotic and Abiotic Processes - K. F. Magnago, R. C. Bassanezi
- Information Transfer by Parallel Visual Pathways: do different visual pathways minimize joint entropy differently? - L. C. L. Silveira, C. A. Saito, H. D. de Mello Jr., A. R. Rodrigues, M. S. Filho
- A Model of Cellular Automata for the Geographic Scattering of the Citrus Sudden Death using the Fuzzy Parameter - M. S. Peixoto, L. C. Barros, R. C. Bassanezi, R. B. Bassanezi
- Dynamical Models for the Heart Beat Interval Series - Capurro, L. Diambra, C. P. Malta
- A New Mathematical Index for Optimal Control of Drug Doses in the Treatment of AIDS - M. A. L. Caetano, T. Yoneyama
- Prognostic of the Pathological Stage of Prostate Cancer: an option using fuzzy sets theory - M. J. P. Castanho, A. Yamakami, L. C. Barros, L. L. Vendite
- Insights on the Origin and Evolution of Introns - M. D. Vibranovski, S. J. de Souza
- Automatic Calibration of an ODE-Based Eutrophication Model Using Genetic Algorithms - B. P. de Sá, N. F. F. Ebecken

- A Fuzzy Strategy to Classify Patients Enrolled in Coronary Artery Disease Evaluation - P. S. Duarte, N. Ortega, P. Tonelli, L. de Barros, J. C. R. Pereira
- Building Evolving Ontology Maps for Data Mining and Knowledge Discovery in Biomedical Informatics - P. Gottgroy, N. Kasabov, S. MacDonell
- An Easy and Fast Way to Analyse Morphometric Characters - P.R.P. Prado, F.F. Franco, M.H. Manfrin, L. F.Costa, F.M. Sene
- Geographic Differentiation in the Rodent *Thrichomys Apereoides* Using a Digital and Continous Curvature - R. A. T. Arantes, G. Mutinari, L. F. Costa, S. F. dos Reis
- Extracting Gene Relationships From Microarrays Using Fuzzy Logic And Genetic Algorithms - R. Linden, A. Bhaya
- Proper Interval Graphs and DNA Fragment Reassembly: A Dynamic Algorithm - R. A. Hausen
- Search of Conserved Regions in DNA Sequences Using Genetic Algorithm - V. De Roberto Jr, N. F. F. Ebecken
- Immunology: elementary concepts and misconceptions - N. Vaz
- Matrix Modelling of a Demersal Captured Population - Aránguiz-Acuña, E. González-Olivares
- Protein Folding and De novo Peptide Design: Sequence to Structure to Function - A. Floudas
- Genomic Mapping and Molecular Processes - Gautier, V. Navratil, C. M. de Lima
- Microscopic & Macroscopic Models for the Dynamics of the Brain - E. M. Pearce, V. Ivancevic
- Proposal for Chirality Measure as the Constraint of a Constrained Optimization Problem - R. Mondaini
- Consequences of Prey Refuge Use on the Dynamics of Some Simple Predator-Prey Models: Enhancing Stability? - G. Olivares, R. R. Jliberto
- Optimization in Dengue Epidemics - M. A. L. Caetano, R. Z.G. de Oliveira, R. C. Bassanezzi
- Epidemiological Models with Fuzzy Differential Inclusion - L. C. Barros, R.C. Bassanezi, R.Z.G. de Oliveira
- Physics + Informatics = New Scientific Method - L. F. Costa

- Computer Programs for Genome Annotation by Comparative Analysis of Maximum Likelihood Phylogenies and Molecular Clock Estimates - M. R. S. Briones, P. B. Paiva, R. F. Mauad, L. Varuzza, A. Brunstein
- Using Small-World Networks in Epidemiology Models - M. C. Castaño, L. H. A. Monteiro, J. R. C. Piqueira
- A Game-Theoretical Approach for the Evolution of HIV Virulence - Massad, M. N. Burattini, R. X. Menezes, F. A. B. Coutinho
- Dynamics of a Gause Type Prey-predator Model with a Rational Nonmonotonic Consumption Function - S. A. V. Retamales, E. G. Olivares
- Automating Annotation of Proteins Keywords in Swissprot - L. C. Bazzan
- A Gause Type Model with a Generalized Class of Nonmonotonic Functional Response - A. Moya, E. G. Olivares
- Geometric Approach to the Dynamics of Succession in Plant Communities - P.L. Antonelli, S.F. Rutz
- Chaos and Spontaneous Pattern Formation in a Spatial Tritrophic Food Chain - O. Maionchi, M. A M. de Aguiar, S.F. dos Reis
- Estimation of Distribution Algorithms - a New Stochastic Tool for Bioinformatics - Ochoa, H. Muehlenbein, M. Soto
- Consequences of the Allee effect on Rosenzweig-McArthur Predator-prey Model - M. Alcay, E. G. Olivares
- New Zealand Maori Tradition & Prehistory: A Mathematical Perspective - E. M. Pearce
- Consequences of Harvesting on Dynamic of the Rosenzweig-McArthur Predator-prey Model - S. I. Olivares, E. G. Olivares
- Geometric Methods Combining Contour and Landmark Information in the Statistical Analysis of Biological Shape - L. R. Monteiro, A. P. M. Di Benedetto, L. H. Guillermo, L. A. Rivera
- Consequences of Allee Effect on a Gause Type Predator-prey Model with Nonmonotonic Functional Response - G. Yañez, E. G. Olivares

3.7. O Simpósio BIOMAT 2004 e o Desenvolvimento Científico Regional

Uma das preocupações do consórcio BIOMAT foi a de contribuir para o desenvolvimento científico regional brasileiro. Isto é uma tarefa esperada de uma

associação e um empreendimento de organização científica que visa reunir as realizações nacionais de sua grande área interdisciplinar de atuação. O Simpósio BIOMAT 2004 foi a oportunidade de praticar as orientações e empreendimentos combinados com o consórcio BIOMAT, pois foi aceita a proposta da UESC – Universidade Estadual de Santa Cruz, de Ilhéus, Bahia. Fugindo do tradicional eixo Rio de Janeiro - São Paulo, no coração da antiga região de produção de cacau, com todos os insumos de pesquisa para desenvolver estudos sobre a *Crinipellis pernicioso* ou “vassoura de bruxa” e a criação de clones que possibilitam às lavouras adquirir a produtividade de outrora. Parecia um lugar ideal para fomentar em meio a jovens pesquisadores da região e do Estado da Bahia em geral a aplicação das técnicas de Bioinformática. Foi ainda uma oportunidade excelente para aproximar aqueles pesquisadores de outras técnicas e estudos de Biologia Computacional em geral como também despertar vocações em muitos deles nas disciplinas de modelagem matemática em ecologia e epidemiologia e reconhecimento de padrões.

Como era esperado, a vertente de Biologia Computacional dos simpósios BIOMAT cumpriu extraordinariamente bem seus objetivos de inclusão e de aumento do contingente de pesquisadores que tomam contacto com técnicas mais avançadas para auxiliar suas descobertas. Projetos de colaboração de vários grupos existentes tanto na UESC como em instituições locais que se dedicam ao estudo da praga do cacau foram acertados e negociados e continuam em franco desenvolvimento. O Estado da Bahia e principalmente a região de Ilhéus e Itabuna foram incluídos por espontânea vontade de estudantes e pesquisadores nos grandes empreendimentos e objetivos do Consórcio BIOMAT. O aceite da oferta feita pela UESC também foi verificada ser bastante adequada. A universidade, consciente dos desenvolvimentos e oportunidades que seriam criadas hospedando um dos Simpósios BIOMAT, pôs à disposição do Consórcio um excelente auditório e uma grande e preciosa colaboração de seus estudantes de graduação. A mídia local encarregou-se de divulgar em seu contexto os objetivos das atividades do Consórcio, abrindo espaço em jornais e televisão. Foi uma experiência mutuamente enriquecedora, repetida parcialmente no Simpósio de 2005 e em grande profundidade em 2006, dado que universidades situadas em regiões em desenvolvimento científico e tecnológico promissoras operarão conosco essa troca de informações que lhes é tão benéfica quanto ao próprio Consórcio BIOMAT em seu processo de adquirir experiências de realização de conferências interdisciplinares. Apresentaremos nos apêndices uma transcrição do prefácio e das orelhas dos livros de

proceedings do Simpósio daquele ano de 2004. Esses revelam o estado de espírito existente neste simpósio em que fechamos um ciclo de experiências de organização e contabilizamos as lições que tomamos ao longo de quatro anos com vista a acertar mais quando dos empreendimentos futuros.

Na figura 3.7.1, a *Artocarpus heterophyllus* (jaca), fruta típica do Brasil, mostra sua casca revelando estruturas externas que podem ser modeladas por árvores de Steiner, expressão em outra escala de fenômenos observados na intimidade molecular.

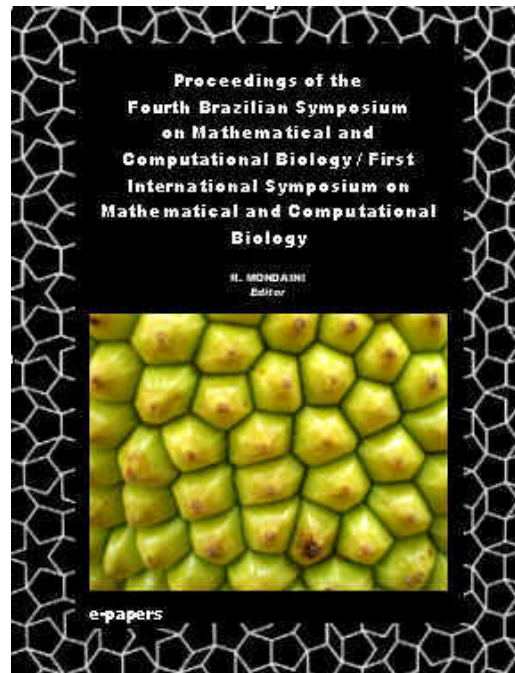


Figura 3.7.1. Capa dos *Proceedings* do BIOMAT IV vol. 1 – ISBN 85-76500-26-4; vol.2 – ISBN 85-76500-27-2

Os tópicos e autores no livro de *proceedings* do BIOMAT 2004 foram:

- A Mathematical Model of Dissemination of *Toxoplasma gondii* by Cats - D. Y. Trejos Angel, I. Duarte Gandica
- A Method for Gene Detection based on Maximum Likelihood and A-star - L. R. Matos, N. Carels, D. Frías
- A Study of the Propagation of Leaf Lesion Caused by Fungi in Large Plantations - L. A. Kato, W. C. Ferreira Júnior
- An Alternative Approach for Promoter Recognition in Prokaryotic Organisms - J. F. Valiati, P. M. Engel

- An Adaptive Finite Element Model to Investigate the Interplay Between Circulation Patterns and the Population Dynamics of a Marine Organism - P. C. Rio Doce, R. C. Almeida, M. I. S. Costa
- Identification of Genes Related to the Secretory Pathway in the Basidiomycete *Crinipellis Perniciosa* (Stahel) Singer - C. C. dos Santos, R. R. Valle, J. C. de M. Cascardo
- IGR-ANNOT: A Multiagent System for InterGenic Regions Annotation - S. da S. Camargo, J. F. Valiati, L. O. Álvares, P. M. Engel, S. C. da Silva
- Knowledge Discovery in Genome Database: The Chitin Metabolic Pathway in *Crinipellis Perniciosa* (Stahel) Singer - P. Pirovani, M. A. Lopes, B. M. Oliveira, C. V. Dias, E. C. C. Caldas, B. T. Hora-Júnior, C. S. Souza, R. S. Galante, M. C. Santos Júnior, B. G. M. Silva, A. P. T. Uetanabaro, A. G. Taranto, S. H. da Cruz, M. R. de A. Roque, F. F. L. Micheli, A. da S. Gesteira, A. Schriefer, J. C. de M. Cascardo, G. A. G. Pereira, A. Góes-Neto
- Mathematical Modeling to Understand HIV Infection Dynamics J. da S. Cordeiro, C. J. Struchiner
- Mining Relevant Information from Natural Antibody Repertoire Regeneration Experiments - L. I. Ferrari, B. Stransky, N. Nicole, A. Coutinho, A. Nobrega, L. A.V. Carvalho
- Modeling of Recruiting Dynamic of Algae and Barnacles Using Cellular Automata - Racco, L. Schaeffer
- Optical Tweezers and Applications - H. M. Nussenzveig
- Population Dynamics of *An. darlingi* in the Presence of Genetically Modified Mosquitoes with Refractoriness to Malaria - P. Wyse, L. Bevilacqua, M. Rafikov
- Predator-Prey Fuzzy Model in Citrus: Aphids and Ladybugs - M. S. Peixoto, L. C. Barros, R. C. Bassanezi
- Speech Recognition using Neural Networks: A Comparative Formant and Its Properties Study - R. D. N. Vieira, M. M. D. Bertoldi
- The Calculation of Dose from External Photon Exposures Using Human Mathematical Phantom and Monte Carlo Method - M. A. F. Lima, A. X. Silva, A. Kelecom

- The Coding Measure Power of Average Mutual Information and Power Spectrum Analysis - R. Vidal, N. Carels, D. Frías
- The Electric Potential Profile Through the Squid Axon Membrane During Resting and Action States - M. Cortez, F. A. de O. Cruz, D. Silva, L. da F. Costa
- The Optimal Strategy of the Natural Enemies' Introduction in Biological Pest Control - M. Rafikov, A. M. Tusset
- The Reaction-Diffusion Approach to Morphogenesis - R. M. Dilão
- A Mathematical Model for Tumor Growth and the Drug Resistance Problem - L. L. Vendite
- A Numerical Model to Solve Non-linear Biological Invasion Problems with Strong and Weak Allee Effect - S. A. Delphim, R. C. Almeida, M. I. S. Costa
- A Theoretical Approach On The Allocation Of Limited Resources - L. A. R. de Santana
- An application of Fuzzy Receiver Operating Characteristic Methodology in Medicine - M. J. de P. Castanho, A. Yamakami, L. L. Vendite, L. C. de Barros
- Ant Colony Optimization: Biological Motivation, Phase Structure, and Modelling - Merkle, M. Middendorf
- Biological Organizations - M. V. Kritz
- Biometric Identification/Verification via Keystroke Dynamics: A Multi-Feature Approach - L. P. Oliveira, J. Montalvão, L. S. Batista, A. R. Hidalgo
- Chaos and Seasonal Variation Analysis in Lotka-Volterra - L.S. Ribeiro, L. A. P. da Costa, W. D. C. Pereira, E. P. dos Santos
- Comparison of Several Vaccination Strategies for Models SIR and SEIR with Seasonal Effect - A. Ramos, M. Rafikov
- De Novo Protein Design: An Interplay of Global Optimization, Mixed-Integer Optimization and Experiments - A. Floudas, J.L. Klepeis, J.D. Lambris, D. Morikis
- Dynamics of Leslie Predator-Prey Model with Allee Effect on Prey - González-Olivares, B. González-Yañez
- Effects of Noise on the Dynamics of Biological Neuron Models - Mishra, A. Yadav, S. Ray, P. K. Kalra

- Existence of Multiple Limit Cycles on a Predator-Prey with Generalized Nonmonotonic Functional Response - Aguilera-Moya, B. González-Yañez, E. González-Olivares
- Mathematical Modelling of Biodegradation Processes in a Porous Medium - P. R. L. Couto, S. M.C. Malta
- Mathematical Physiology Today: Examples of Synergies - R. Mejía
- Microarray pre-Analysis - M. Ribeiro-Alves, F. F. Nobre
- Modelling the Biomacromolecular Structure with Selected Combinatorial Optimization Techniques - R. P. Mondaini
- Nash Equilibria and Control Strategies with Non-innocent Vaccines - Massad, F. A. B. Coutinho, M. N. Burattini, L. F. Lopez, C. J. Struchiner
- Network Flow Algorithm for the Longest Common Subsequence Problem - A. S. Oliveira, P. M. Pardalos
- On the Dynamics of a Predator-Prey Model with Threshold Prey Density for Predator - H. Meneses-Alcay, E. González-Olivares
- Parallel Algorithm for the Closest String Problem - C. Gomes, C. N. Meneses, P. M. Pardalos, G. V. R. Viana
- Pollutant Dispersal on Estuary Systems: Study and Mathematical Modelling - L. Diniz, J. F. C. A. Meyer
- The Geometry of Macromolecular Structure: Steiner's Points and Trees - R. P. Mondaini
- Rumours, Partitions and Mathematical Genealogy - C. Pearce

3.8. O Simpósio BIOMAT 2005

Facilitada pela proximidade da cidade de Petrópolis com o Rio de Janeiro, a decisão de realizar o BIOMAT 2005 na cidade imperial foi tomada na perspectiva de fechamento de um ciclo de outra natureza que é o de fazer retornar o Simpósio a uma instituição hospedeira congênere (LNCC – Laboratório Nacional de Computação Científica) da instituição que primeiro o sediou (IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada), ambos órgãos do Ministério de Ciência e Tecnologia, o MCT. Vencidas algumas incertezas quanto ao suporte das agências de fomento em um ano politicamente conturbado para a Universidade Federal do Rio de Janeiro, a organização local dá sinais de estabilização e de cumprir suas iniciativas assim como requisitos administrativos

básicos. Naquele ano tivemos uma meta a cumprir de 35% na aceitação de trabalhos para os livros de *proceedings*, de acordo com o contrato firmado com a editora World Scientific Co. Pte. Ltd. e do qual falaremos no item seguinte. Encerramos o período de inscrição com 92 trabalhos submetidos, um recorde para o BIOMAT. O vencimento da data limite de submissão dos trabalhos foi prorrogado por duas vezes, para enviá-los em bloco ao Corpo de *Referees* que são também membros do Corpo Editorial do Consórcio BIOMAT ou por estes indicados em meio a pesquisadores notáveis nas áreas interdisciplinares de atuação dos Simpósios. As negociações com as agências de fomento não foram diferentes dos anos anteriores, com o usual estado de recepção de pedidos, sem grandes demonstrações de euforia entre as partes, mas com claros sinais de que as pretensões e necessidades do Simpósio BIOMAT 2005 seriam apoiadas.

Na figura 3.8.1, o apelo visual aponta para as estruturas de ramificação fractal encontradas no reino animal e vegetal.

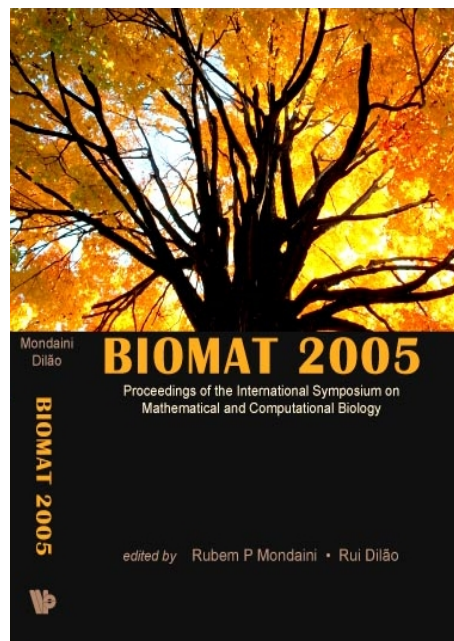


Figura 3.8.1. Capa do BIOMAT 2005 - International Symposium on Mathematical and Computational Biology – ISBN 981-256-797-6

Na figura 3.8.2, a chamada é para as estruturas radiais, extremamente comuns no reino vegetal.

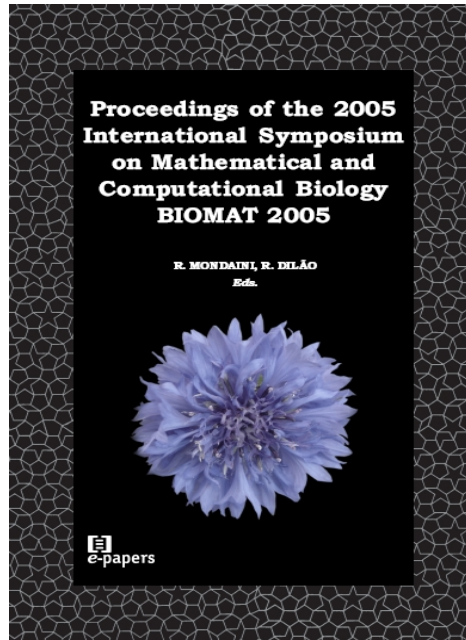


Figura 3.8.2. Capa dos *Proceedings* do BIOMAT 2005 – ISBN 85-76500-64-7

Os tópicos e autores no livro BIOMAT 2005 e *Proceedings* do BIOMAT 2005 foram:

- Modelling aspects of vascular cancer development - Philip K. Maini, Tomas Alarcon and Helen M. Byrne
- Cellular automaton modelling of biological pattern formation - Andreas Deutsch
- A mathematical analysis of cylindrical shaped aneurysms - Tor A. Kwembe, Shatondria N. Jones
- On the origin of metazoans - Frederick W. Cummings
- A software tool to model genetic regulatory networks: applications to segmental patterning in *Drosophila* - Filipa Alves, Rui Dilão
- The mitochondrial Eve in an exponentially growing population and a critique to the out of Africa model for human evolution - Armando G. M. Neves, Carlos H. C. Moreira
- A neurocomputational model of the role of cholesterol in the process of Alzheimer's disease - Gizelle K. Vianna, Artur Emilio S. Reis, Fabio Barreto, Luis Alfredo V. Carvalho
- Theoretical study of a biofilm life cycle: growth, nutrient depletion and detachment - Galileo Dominguez-Zacarías, Erick Luna, Jorge X. Velasco-Hernandez

- Optimal control of distributed systems applied to the problems of ambient pollution - Santana F. Arantes, Jaime E. M. Rivera
- Epidemiology and immunology modeling the in vivo dynamics of viral infections - Ruy M. Ribeiro
- Short and long-term dynamics of childhood diseases on dynamic smallworld networks - José Verdasca
- Clonal expansion of cytotoxic T cell clones: The role of the immunoproteasome - Michal Or-Guil, Fabio Luciani, Jorge Carneiro
- Modeling plague dynamics: endemic states, outbreaks and epidemic waves - Francisco A. B. Coutinho, Eduardo Massad, Luiz F. Lopez, Marcelo N. Burattini .
- The basic reproductive rate in the Malaria model - Ana Paula Wyse, Luiz Bevilacqua, Marat Rafikov
- Epidemiological model with fast dispersion - Mariano R. Ricard, Celia T. Gonzalez Gonzalez, Rodney C. Bassanezi
- Protein structure prediction of alpha-helical proteins - Scott R. McAllister, Christodoulos A. Floudas
- Quality and effectiveness of protein structure comparative models - Domenico Raimondo, Alejandro Giorgetti, Domenico Cozzetto, Anna Tramontano
- Steiner minimal trees, twist angles, and the protein folding problem – James MacGregor Smith
- Steiner trees as intramolecular networks of the biomacromolecular structures - Rubem P. Mondaini
- Bioinformatics Exploring chemical space with computers: informatics challenges for AI and machine learning - Pierre Baldi
- Optimization of between group analysis of gene expression disease class prediction - Florent Baty, Michel P. Bihl, Aedín C. Culhane, Martin Brutsche, Guy Perriere
- On biclustering with features selection for microarray data sets. Panos M. Pardalos, Stanislav Busygin, Oleg Prokopyev
- Simple and effective classifiers to model biological data. Rogerio L. Salvini, Ines C. Dutra, Viviana A. Morelli

- An Age-Structured Finite Element Model for the Population Dynamics of a Marine Organism - A. P. C. Rio Doce, R. C. Almeida, M. I. S. Costa
- Optimal Control of Lotka-Volterra System - A. B. Weber, M. Rafikov, A. B. Schmid
- Approximation and Simulation for a Model of Pollutant Dispersal in Spherical Surfaces - C. A. Ramirez-Bernate, G. L. Diniz
- Modeling and Solving String Selection Problems - C. N. Meneses, P. M. Pardalos, M. G. C. Resende, A. Vazacopoulos
- The Role of Spatial Refuge and Oriented Movement on the Host-Parasitoid Dynamics of Nicholson-Bailey - D. C. Mistro, M. C. Varriale, V. L. Grings
- Effects of the Curvature on the Diffusion in Molecular Surfaces - D. Villa
- Evaluation of Graph Based Protein Clustering Methods - G. G. L. Costa, L. A. Digiampietri, E. H. Ostroski, J.C. Setubal
- Characterization of the Bone Trabecular Structure: A Method with 3D Microtomography - I. Lima, R. Lopes, L. Oliveira
- Discovering Similarities in Mycoplasma Promoters: A Clustering Strategy - J. F. Valiati, P. M. Engel
- Blood Rheology and Some Non-Viscometric Computational Experiments - J. Karam Filho, M. A. A. Bortoloti
- Network Approach to DNA Sequence Analysis - L. dos Santos, R. J. Panis Filho, G. Corso, N. Lemke, S. Echeverrigaray, S. de Ávila e Silva, G. J. L. Gerhardt
- Chaos and Bifurcation in Infectious Diseases - L. S. Ribeiro, F. A. P. dos Santos, F. F. de Sousa
- Development of a Bioinformatic Tool for Analysis, Data Storage and Comparisons of Human mtDNA Profiles for Forensic Purposes in Brazil - L. H. T. Caetano, A. B. G. Barbosa, E. S. de Almeida, L. A. F. da Silva
- Pattern Formation in Reaction-Diffusion Discrete Models - L. A. D. Rodrigues, D. J. Seidel
- On the Hierarchical Organization of Metabolic Networks: An Underlying Mathematical Model - M. T. dos Santos, M. V. Kritz
- Traveling Waves for a Model of Direct Transmission with Heterogeneity - M. Rodriguez Ricard, C.T. González González, R.C. Bassanezi

- Mathematical Modelling of the Litter Decomposition and Accumulation in a Forest Plantation a Transient Case - G. C. Coelho, P. A. P. Borges
- Mathematical Modeling of the HIF-1 Mediated Hypoxic Response in Tumours - P. Kooner, P. K. Maini, D. J. Gavaghan
- Swarm Intelligence: The Choice of Foraging Direction in a Colony of Ants - R. A. Assis, W. C. Ferreira Jr.
- Calculation of Photoneutron Dose in Organs Using Adult Mathematical Phantom and Monte Carlo Method - R. C. Castro, A. X. Silva, V.R. Crispim, M. A. Frota, A. Kelecom
- Fuzzy Modeling in the Elimination of Drugs - W. A. Lopes, R. S. M. Jafelice

3.9. O Simpósio BIOMAT 2006

A Universidade Federal do Amazonas - UFAM - e setores especializados em turismo ecológico naquela capital trabalharam com grande dose de profissionalismo, para que sua proposta de realização do Simpósio BIOMAT 2006 em Manaus fosse de sucesso. Existia uma expectativa crescente das comunidades científicas nacional e internacional que apoiavam o Consórcio BIOMAT na época, em relação à questão de exploração da grande biodiversidade daquela região e sua influência nos tópicos de interesse dos Simpósios BIOMAT. Havia interesse e expectativa de grande contribuição para os estudos catalogados nas vertentes de Biologia Matemática e Biologia Computacional.

A organização do Simpósio BIOMAT 2006 (*Second International Symposium on Mathematical and Computational Biology – Sixth Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology*) foi decidida na assembléia do simpósio anterior, como é praxe nas atividades do consórcio promotor dos simpósios. O Consórcio entendeu que a promoção do desenvolvimento científico regional deveria privilegiar as instituições e centros de pesquisa sediados na periferia de Manaus. Instituições como a UFAM e o Centro Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, foram consideradas aptas para sediar as atividades do Simpósio. Muitos ajustes se fizeram necessários devido ao apelo formulado pela maioria dos participantes de concentrar as sessões técnicas orais e de *posters* nas cercanias do centro histórico da cidade de Manaus. As sessões de tutoriais foram acertadas de acontecer no auditório da

UFAM, para beneficiar a grande quantidade de estudantes daquela universidade interessados nas aulas dos professores dos tutoriais.

O consórcio BIOMAT resolveu então aceitar o convite formulado pelo Centro Universitário UNINORTE, a segunda instituição patrocinadora do evento naquela cidade, que possuía vários auditórios com boa infra-estrutura e facilidades eletrônicas e computacionais adequadas para o bom andamento dos trabalhos das sessões técnicas e plenárias da conferência. Estas se iniciaram na manhã de 2ª feira, dia 27 de novembro de 2006, com a presença de 15 *keynote speakers* originários de diversos países da América e Europa e com cerca de cem participantes, incluindo novamente vários americanos e europeus que contribuíram com trabalhos para as sessões orais e de posters.

Os trabalhos aceitos totalizaram 25% daqueles submetidos, e foram publicados pelas editoras World Scientific Co. Pte. Ltd. e Springer Verlag. O processo de escolha foi criterioso e contou como de hábito com a contribuição de membros do corpo editorial, assim como de um corpo de *referees* constituído por cientistas de grande prestígio e membros das melhores instituições de pesquisa e ensino em todo o mundo. Deve-se registrar o nome das instituições que colaboraram seja financeiramente, seja com apoio técnico para o Simpósio BIOMAT 2006: a Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior – CAPES, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, o Centro de Pesquisas da PETROBRAS – CENPES, a Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA, a Universidade Federal do Amazonas – UFAM, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, o Centro Universitário UNINORTE.

Como é tradicional durante a realização do Simpósio BIOMAT 2006, o consórcio organizador e seu corpo editorial reuniram-se com a presença de alguns novos participantes de grande senioridade como convidados especiais para discutir o formato e a eficiência das realizações do Consórcio BIOMAT, seu financiamento e impacto em outras conferências, assim como analisar as propostas de realização do próximo simpósio.

As opiniões são unânimes em afirmar a seriedade dos objetivos do Consórcio BIOMAT ao organizar esta série anual de simpósios internacionais. A unanimidade faz-se novamente sentir por todos os participantes e os cientistas convidados, ao se contabilizar as realizações e sua contribuição ao incremento das atividades científicas ou mesmo a sua fundação nos lugares onde seja votada a realização de um Simpósio

BIOMAT. A estrutura destes simpósios, reunindo em sessões continuadas profissionais prestigiados das mais diversas origens e formações é uma das suas fundamentais características e esta estrutura multidisciplinar é a pioneira no Brasil. Os simpósios BIOMAT nasceram no Brasil com um perfil nitidamente internacional. Essas conferências não correspondem à possibilidade de acontecimento no Brasil de uma série de conferências já estabelecida no mundo. Seu crescimento sério deu-se de "dentro para fora" mostrando ao mundo o valor de um empreendimento brasileiro e fazendo-se respeitado pelo profissionalismo e internacionalismo que sempre pautam todas as suas versões. Para isto, um Consórcio Internacional foi criado e é pelo voto experiente da maioria de seus membros que a programação acertada de atividades a cada simpósio mostra sua capacidade em continuar projetando internacionalmente as realizações científicas brasileiras e seu empenho em contribuir com o desenvolvimento científico regional.

Nas figuras 3.9.1 e 3.9.2, a floresta amazônica inspirou as capas frontais dos livros referentes ao evento em Manaus.

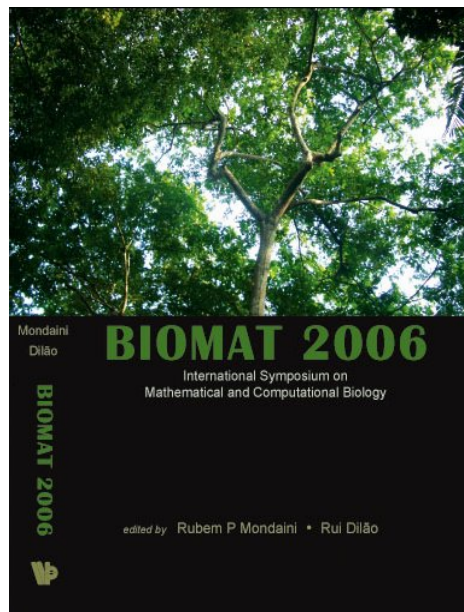


Figura 3.9.1. Capa do BIOMAT 2006 - International Symposium on Mathematical and Computational Biology - ISBN 978-981-270-768-0

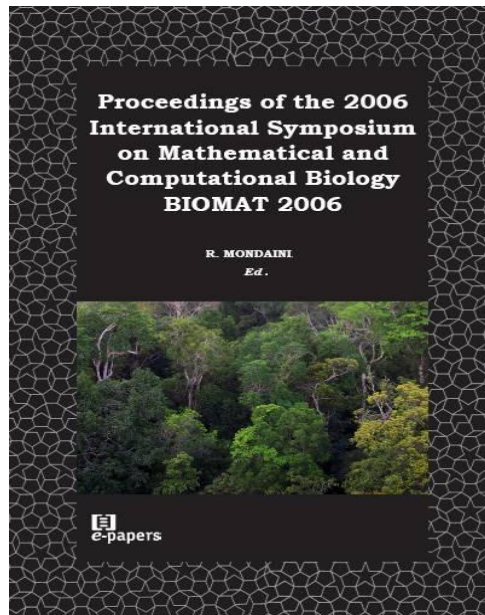


Figura 3.9.2. Capa dos *Proceedings* do BIOMAT - no prelo

Os tópicos e autores nos livros BIOMAT 2006 e *Proceedings* do BIOMAT 2006 foram:

- Cell dynamics Systems Stem Cell biology - Ingo Roeder .
- Emergence of a collective steady state and symmetry breaking in systems of two identical cells - Rui Dilão
- Surface-reaction models of protocells - Roberto Serra, Timoteo Carletti, Irene Poli
- Stability of the periodic solutions of the Schnakenberg model under diffusion - Mariano R. Ricard, Yadira H. Solano
- Modelling infectious diseases HIV epidemiology and the impact of nonsterilizing vaccines - Ruy Ribeiro, Alan Perelson, Dennis Chao, Miles Davenport
- Mathematical and computer modeling of molecular-genetic mechanisms of liver cells infection by hepatitis B virus - Bahrom R. Aliev, Bahrom N. Hidirov, Mahruy Saidalieva, Mohiniso B. Hidirova
- Modeling the geographic spread of infectious diseases using population- and individual-based approaches - Lisa Sattenspiel
- Mathematical models of tuberculosis: accomplishments and future challenges - Caroline Colijn, Ted Cohen, Megan Murray

- A space-time scan statistic for detection of tuberculosis outbreaks in the San Francisco homeless population - Brandon Higgs, Mojdeh Mohtashemi, Jennifer Grinsdale, L. Masae Kawamura
- Dynamics of tuberculosis under DOTS strategy - Patrícia D. Gomes, Regina Leal-Toledo, C. Cunha .
- Mathematical and computational modeling of physiological disorders: A case study of the IUPS human physiome project and aneurysmal models - Tor A. Kwembe
- Linear feedback control for a mathematical model of tumor growth - Jean Carlos Silveira, Elenice Weber Stiegelmeier, Gerson Feldmann, Marat Rakov
- Heat kernel based 3d reconstruction of objects from 2d parallel contour - Celestin Wafo-Soh
- Mathematical prediction of high energy metabolite gradients in mammalian cells - Raymond Mejia, Ronald M. Lynch .
- Ideal protein forms and their application to de-novo structure prediction - Willie R. Taylor, V. Chelliah, Dan Klose, Tom Sheldon, G. J. Bartlett, Inge Jonassen
- Euclidean full Steiner trees and the modelling of biomolecular structures - Rubem P. Mondaini
- Denying reduced amino acid sets with a new substitution matrix based solely on binding anities. Armin Weiser, Rudolf Volkmer, Michal Or-Guil
- Multi-objective evolutionary approach to ab initio protein tertiary structure prediction. Telma W. de Lima, Paulo Gabriel, Alexandre Delbem, Rodrigo Faccioli, Ivan Silva
- Branching events in a Galton Watson tree and its application to human mitochondrial DNA evolution - Armando Neves, Carlos Moreira
- Population dynamics Explorations in insect sociality: Towards a unifying approach - Paulo Savio da Silva Costa
- A stage-structured finite element model for the population dynamics of two intertidal barnacles with interspecific competition - Ana Paula Rio Doce, Regina Almeida, Michel Costa
- Advances in a theory of impulsive differential equations at impulse-dependent times, with applications to bio-economics - Fernando Cordova-Lepe

- Multistability on a Leslie-Gower type predator-prey model with non-monotonic functional response. Betsabe Gonzalez-Yanez, Eduardo Gonzalez-Olivares, Jaime Mena-Lorca
- Mathematical Modeling of Apoptosis Regulatory Mechanisms - T. S. Saatov, B. N. Hidirov, M. Saidalieva, M. B. Hidirova
- Evolution of a Population of Protocells: Emergence of Species - T. Carletti, D. Fanelli
- A Dynamical Systems Approach for Malaria Epidemiology in the Amazon Region - M. A. P. Cabral, F. S. Figueiredo
- Modelling the Allee Effect: Are the Different Mathematical Forms Proposed Equivalents? - E. González-Olivares, B. González-Yañez, J. Mena-Lorca, R. Ramos-Jiliberto
- Sustainability in Floodplain Ecosystems, an Integrated View - M. V. Kritz, J. M. da Silva
- Tetrahedral Representation for Nucleotide Sequences - P. Licinio, J. C. O. Guerra, R. B. Caligiorne
- The Leslie-Gower Predator-Prey Model with Allee Effect on Prey: A Simple Model with a Rich and Interesting Dynamics - J. Mena-Lorca, E. González-Olivares, B. González-Yañez
- Stability of Long-Wave Peristaltic Transport of Compressible Viscous Fluid - M. Rodriguez Ricard, Y. Rodriguez Nuñez
- A Multivariate Model on the Basis of the Fuzzy Logic of Chemical Carcinogenesis - M. E. P. Bulnes, J. R. Muñoz, C. A. Taft
- Are Lizards Affected by Fractal Dimension of Light Entrance in Forests? - A. Camacho, V. Rios, J. G. V. Miranda, P. L. B. da Rocha
- Cellular Automata Forest Fire Model with Resistant Trees - G. Camelo-Neto, S. Coutinho
- Numerical Simulation of Water Flux Dynamics in the Parque Estadual do Cantão (TO) - C. M. Dias, D. H. Pastore, L. Bevilacqua, L. S. Borma
- Coffee Borer Control by Parasitoids - I. Duarte Gandica, C. Bañol Pérez, D. Yaneth Trejos Angel
- Consequences of Depensation in a Bioeconomic Model for Open-Access Fishery - J. D. Flores, J. Mena-Lorca, B. González-Yañez, E. González-Olivares

- Qualitative Prediction of the Biological Processes using the Percolation Theory - S. Angel Jaramillo Florez
- Performance Analysis of Restriction Enzymes based in Results of Cluster Stability - S. T. Milagre, C. D. Maciel, M. Boaventura
- Saddlepoint Approximations for the Equilibrium Distribution of the Stochastic Logistic Model of Population Growth - M. A. Maulén Yañez, I. Guerrero Santana, E. González-Olivares, A. Herrera Briceño, M. Soto Fullá
- Metastability in a Gause Type Predator-Prey Models with Sigmoid Functional Response and Multiplicative Allee Effect on Prey - A. Rojas-Palma, E. González-Olivares, B. González-Yañez
- Design and Validation of an Optimal Network for monitoring the Water Quality in a Hydrological System: a Case Study - L. Hernando Hurtado, G. Elena Salcedo, M. Dolly García

A evolução do perfil de autores se encontra na figura 3.9.3. É evidente a progressiva predominância de autores estrangeiros, sendo que em 2006, passaram a compor a maioria dos autores, reforçando o caráter internacional do BIOMAT.

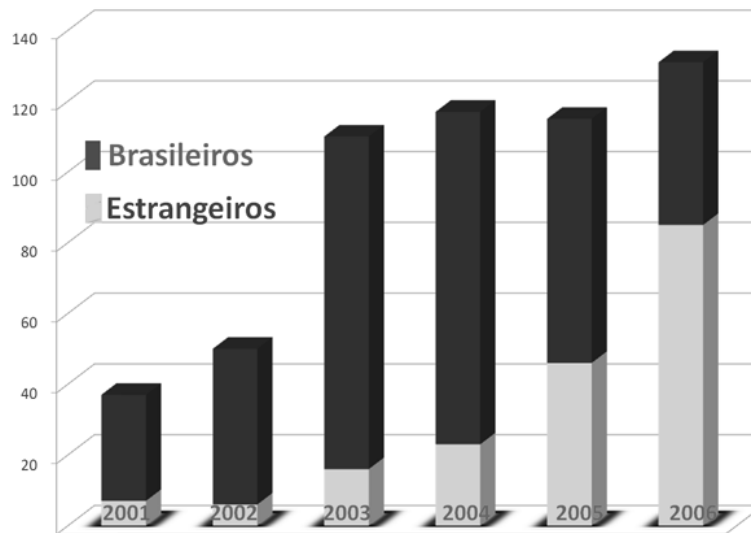


Fig. 3.9.3 – Perfil de autores segundo nacionalidade

3.10. BIOMAT Futuros

Em novembro de 2007, o Simpósio ocorrerá em Búzios, Rio de Janeiro segundo processo de escolha levada a cabo no BIOMAT 2006, em Manaus.

Por ocasião da conclusão do texto desta tese, estávamos trabalhando no sentido de viabilizar as negociações já em curso há dois anos entre associações científicas no Brasil e na Europa a se mostrarem produtoras, a fim de que o Simpósio BIOMAT seja realizado em um país europeu, tendo como hospedeira uma universidade daquele continente. Candidatos cotados são a Itália (Ancona) e Portugal (Trancoso). Os simpósios BIOMAT, tendo atingido uma fase de maturidade suficiente, estão bem adaptados para serem organizados em qualquer lugar. Seu internacionalismo foi cultivado desde sua fundação em 2001 e a eventual transição para realização com uma sociedade científica de outro país, é vista como uma seqüência natural do processo evolutivo de uma iniciativa baseada no conceito de consórcio internacional.

3.11. A Repercussão Internacional dos Simpósios BIOMAT. Oferta de Editoras Estrangeiras para Publicação dos *Proceedings* e da Revista

Durante quatro anos consecutivos, a recepção, que tivemos com agências de fomento oficiais federais, não atendeu nossas mais modestas expectativas. As agências estaduais foram mais suscetíveis às nossas solicitações de apoio, mas a maior parte dos recursos auferidos veio de outras fontes tais como empresas e universidades. Tivemos também um pequeno volume de doação de indivíduos. O tabela 3.11.1 revela a contabilidade genérica dos seis simpósios BIOMAT.

Na construção da tabela acima, levou-se em conta que o custo médio de uma passagem aérea de ida e volta aos E.U.A. ou a países da Europa Ocidental, em período de baixa temporada, era de R\$ 4.000,00. Os números da tabela representam (R\$ - reais). Foram descontados os montantes não usados ou divididos. No caso R\$ 9.000,00 à PETROBRÁS em 2003 e R\$ 3.500,00 à FAPERJ. O IMPA financiou os almoços dos palestrantes em seu restaurante durante os três dias do Simpósio BIOMAT 2001. É de se notar o ano de 2002, em que só a seriedade e valor profissional da comunidade científica interessada nas atividades interdisciplinares propostas pelos Simpósios permitiu que a série programada continuasse a ser uma realidade. Muito poderia ser escrito sobre o que sucedeu naquele ano e em fins do ano de 2001, mas o relato seria mais de denúncia do que de expressão de fatos científicos e assim declinamos de fazê-lo nos itens que tratassem a história do Simpósio BIOMAT 2002. De qualquer forma, as

atividades ininterruptas dos Simpósios que já eram mais que reconhecidos pela comunidade científica internacional, foram premiados por editoras estrangeiras, que analisaram as publicações que fizemos ao longo de quatro anos em editora brasileira e convidaram o Consórcio BIOMAT a publicar os *proceedings* de 2005 em diante e uma nova revista. Um contrato foi firmado com a World Scientific Co. Pte. Ltd, acerca dos *proceedings* e as negociações de criação e editoração de uma revista continuam com a análise de propostas de duas editoras concorrentes, uma delas sendo a própria World Scientific e a outra devendo ficar por enquanto em sigilo, por conta da exigência dos mesmos durante a fase de negociação. Igualmente, entendimentos estão em curso com a mesma editora para a publicação de um número especial com artigos especiais de toda a série BIOMAT em importante periódico científico, antecipando o lançamento da revista periódica BIOMAT.

As cláusulas adicionais do contrato obrigam o Corpo Editorial e seus *referees* a aceitar um máximo de 25% dos trabalhos submetidos. Na tabela 3.11.2 abaixo, apresentamos uma sinopse de participação e procedimento dos Simpósios BIOMAT, incluindo a situação até 31 de agosto de 2005 para o BIOMAT 2005 e propostas já discutidas e aceitas para os próximos simpósios de 2006 e 2007.

Percebemos no nosso meio uma grande resistência em prestigiar atividades como esta do consórcio BIOMAT, cujos benefícios para a sociedade em geral não são imediatos, quando comparados aqueles do consórcio de informática em saúde, onde aplicações tecnológicas, diferentemente do desenvolvimento científico, apresentam prazos de translação e maturação para “consumo” mais curtos. Esta visão míope é típica dos países em desenvolvimento.

Devido ao preenchimento de alguns dados do Qualiscapes retirados aleatoriamente do banco de dados Curriculum Lattes há cerca de cinco anos atrás, os Simpósios BIOMAT já lá figuravam na categoria de não indexados. O relato que aqui fizemos é mais expressivo e circunstanciado que qualquer consulta esporádica. O atual presidente do Consórcio organizador, orientador do aluno autor do presente texto, está à disposição para quaisquer esclarecimentos ulteriores que se façam necessários. Apreciaríamos sobremaneira que membros da comunidade científica responsáveis pelo Qualis das várias áreas de pesquisa no Brasil descobrissem nas atividades desenvolvidas nos Simpósios BIOMAT os seus próprios interesses científicos e procedessem como nossos colegas no Brasil e exterior no reconhecimento e homenagem às atividades de uma série de conferências já amplamente reconhecida.

Tabela 3.11.1 – Investimentos nos simpósios BIOMAT 2001 – 2006 (em reais)

BIOMAT	Agências de fomento	Universidades	Institutos de pesquisa	Empresas (Brasil e Exterior)	Contribuições individuais
2001	4.000 FAPERJ	2.580 UFRJ	6.000 FIOCRUZ 2.000 IMPA	4.000 NIH-Fogarty	–
2002	–	–	–	–	2.100
2003	4.000 CAPES	4.000 UFRJ	16.000 FIOCRUZ	11.000 PETROBRAS 4.000 CENDOTEC	–
2004	30.000 FAPESB	7.600 UESC	4.000 FIOCRUZ	12.000 PETROBRAS 6.000 NIH-Fogarty	200
2005	37.800 CAPES 15.000 FINEP	–	–	20.000 Petrobrás 27.800 NIH-Fogarty	–
2006	25.000 CNPQ 40.000 CAPES 10,000 SUFRAMA	15000 UNINORTE	–	17.800 PETROBRAS	–
Total	165.800	25.580	26.000	102.600	2.300

Tabela 3.11.2 – Quadro geral de participação nos simpósios

BIOMAT	Nº de participantes	Nº de participantes autores do exterior	Nº de trabalhos submetidos	Nº de trabalhos aceitos WS	%
2001 IMPA – RJ	273	7	19	17	90%
2002 UFRJ	63	6	24	19	80%
2003 IOC/FIOCRUZ	126	16	75	49	65%
2004 UESC – BA	152	23	86	44	51%
2005 LNCC – RJ	124	46	92	23	25%
2006 UFAM – AM	151	87	113	28	25%
2007 Búzios	150 (*)	90 (*)	120 (*)	30(*)	25% (*)

(*) previsto

4. Consórcio Brasil – Estados Unidos da América para Informática Médica – CBEUAIM

4.1. Introdução

A informática médica vem experimentando grande crescimento na procura por parte dos alunos de graduação e pós-graduação nos últimos anos. Contudo, como em qualquer área relativamente nova, há uma concentração de docentes em algumas organizações de excelência de ensino e pesquisa, de tal sorte que a oferta não cobre toda a demanda discente, independente da necessidade de deslocamento. Com a disponibilidade da internet de banda larga, material educacional produzido e armazenado remotamente pode ser usado para apoio em programas de treinamento, em especial em ambientes com carência de docentes e/ou material de apoio.

A Escola Médica de Harvard, na pessoa de Robert Greenes, do Grupo de Sistemas de Decisão, Hamish Fraser, do grupo de informática médica do Instituto de

Tecnologia de Massachusetts - MIT, em associação com Eduardo Massad, da Disciplina de Informática Médica da Universidade de São Paulo, Heimar de Fátima Marin, do Núcleo em Informática em Saúde da Escola Paulista de Medicina, e o autor desta tese, representando a Coordenadoria de Desenvolvimento Acadêmico da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, formamos um consórcio para a promoção de um programa de treinamento de docentes no Brasil na área de informática médica.

A programação para as atividades do Consórcio contou com apoio eventual de docentes da Universidade de Tufts, em Boston.

O projeto, contando com a participação de brasileiros, facilita o entendimento dos treinandos já que sempre que possível a instrução é feita em português, o material é traduzido e/ou adaptado à nossa realidade.

Este projeto de 4 anos na sua primeira fase, e mais 4 anos na sua segunda fase em curso, se iniciou em 2000 devendo ser concluído em 2008. Conta com um financiamento da National Library of Medicine através da agência de fomento internacional Fogarty International Center, para a totalidade dos seus investimentos. Esta situação, totalmente diversa do consórcio BIOMAT, cria um ambiente de extrema tranquilidade, pela garantia de se poder realizar aquilo que se planeja.

Os valores disponibilizados para este consórcio foram de US\$ 400.000 para 4 anos para a primeira fase, e um milhão de dólares para segunda fase.

Como objetivos de longo prazo temos:

1. Estabelecimento de um programa de pequena escala de treinamento em informática médica para profissionais de saúde que sirva de base para cursos presenciais e virtuais.
2. Desenvolvimento, implementação e avaliação de competências em educação à distância, dirigidas para cursos em biologia matemática e computacional em nível de pós-graduação
3. Promoção de intercâmbio de idéias e franquia de acesso a ferramentas que facilitem a pesquisa com participação multi-institucional, que melhore a prestação e o controle dos cuidados em saúde, com especial ênfase em promoção da saúde e prevenção de doenças, até mesmo em áreas geograficamente remotas no Brasil.
4. Estabelecimento de uma base para sustentabilidade deste projeto através da adesão de outras instituições de ensino e fomento à pesquisa.

Em linhas gerais o projeto deverá, até o final dos oito anos, ter concluído:

1. Quatro cursos presenciais
2. Quatro cursos à distância
3. Dezesesseis mini-cursos (nos Congressos Brasileiros de Informática em Saúde - CBIS)
4. Publicações de trabalhos em congressos e revistas científicas especializadas
5. Apoio a congressos nas áreas afins
6. Apoio a treinandos de pós-graduação nas áreas afins

Este projeto tem o potencial de impactar um grande número de indivíduos que atualmente tem posições chaves em centros acadêmicos e instituições oficiais no nosso meio. Acreditamos que o programa, que tem como foco o docente brasileiro atual ou futuro nas áreas afins, poderá estimulá-los e ajudá-los no processo educativo de seus alunos no seu próprio ambiente muito mais do que projetos que financiam o treinamento de poucos alunos em centros no estrangeiro. Assim a chance de sucesso é maior, uma vez que potencialmente os docentes brasileiros escolhidos já estão compromissados com treinamento de seus alunos aqui no Brasil.

O critério de escolha dos docentes é simples: histórico ou perspectiva de produção científica ou treinamento de alunos nas áreas afins, com capacidade de leitura e entendimento de textos e palestras em inglês.

A necessidade do conhecimento da língua inglesa se dá pelo fato de que, como parte do treinamento, os docentes brasileiros ensinam e são ensinados por docentes estrangeiros, cuja língua de trabalho é o inglês. Esta parte do treinamento se dá tanto no Brasil, quanto no exterior por ocasião dos congressos mundiais, norte-americanos e europeus nas áreas afins, onde os docentes brasileiros interagem com os estrangeiros, identificando pontos de interesse comum e desenvolvendo agenda de pesquisas com colaboração mútua.

A estratégia de escolha das instituições dos docentes foi inicialmente concentrar no eixo Rio de Janeiro – São Paulo, onde se encontram instituições com boa disponibilidade de recursos humanos e materiais. A expansão para o sul e nordeste foi realizada nas fases subseqüentes.

4.2. Cursos presenciais

Os cursos presenciais foram atividades de ensino tipo aula, com um ou mais instrutores por sessão, e com apoio didático tradicional. Todos compartilharam dos

mesmos objetivos de longo prazo, tendo complexidades diferentes segundo os objetivos específicos e clientelas de cada um dos cursos.

4.2.1. I Curso de Informática Médica

O objetivo era apresentar todo espectro da especialidade, em um nível introdutório. Foi o primeiro curso do projeto, e teve como segundo objetivo identificar os treinandos de maior chance de sucesso acadêmico.

Foram ao todo 93 alunos, sendo 52 graduandos de medicina e enfermagem, 41 pós-graduandos em medicina e enfermagem, todos relativamente jovens. O curso foi desenhado para apoiar a atividade docente na área de informática em saúde, motivo pelo qual a metade dos participantes já era do meio acadêmico, tendo durado 40 horas aula, distribuídas em 5 dias.

As instalações utilizadas foram do auditório da Faculdade de Medicina da Universidade do Estado de São Paulo.

Os temas escolhidos foram: Introduction to medical informatics; International training in medical informatics; Health Informatics in Rio de Janeiro; Theory of databases; Databases: Applications; Hospital information systems; Informatics at Hospital das Clínicas, FMUSP; Expert systems; Radiology information systems; Bioinformatics; Informatics at UNIFESP; Bibliographic retrieval; Medical informatics research; Telemedicine; Informatics at the Heart Institute, FMUSP; Representing clinical guidelines; Introduction to clinical trial design; Standards in medical Informatics; Computer-aided instruction; Informatics at UFPR; Machine learning

Os instrutores convidados foram: Eduardo Massad, Hamish Fraser, Umberto Tachinardi, Aziz Boxwala, Laura Smeaton, Roberto Rocha, Miriam Struchiner, Beatriz Rocha, Lucila Ohno-Machado, Peter Szolovits, Eduardo Pereira Marques, Isaac Kohane, Deborah P. Ferreira, Robert Greenes, Daniel Sigulem e Abel Packer.

Este curso foi a primeira atividade do projeto. Os alunos selecionados para este curso foram observados para um processo de pós-seleção, que identificou o perfil de alunos de maior perspectiva de disseminação das informações dos cursos nos seus ambientes de trabalho.

A avaliação dos participantes revelou boa receptividade e aplicabilidade dos conhecimentos transmitidos.

Todo o material apresentado no curso foi disponibilizado no site da Escola Médica de Harvard, bem como todas as aulas foram gravadas em vídeo, e estes também

disponibilizados pela internet. O número de acessos foi pífio, sendo a maior reclamação, o excessivo tamanho dos arquivos, incompatível com a taxa de transmissão da internet, lembrando que em 2000 o acesso era predominantemente via linha discada no Brasil. Além disso, os materiais não tinham sido desenvolvidos para ensino à distância, mas sim para aulas presenciais, o que contribuiu negativamente para a sua utilização.

4.2.2. Curso de Decisão Médica

Teve como objetivo expor de forma detalhada, em um nível avançado, as várias técnicas de automatização da tomada de decisão tanto no contexto clínico quanto de gestão de sistemas.

A clientela foi composta por 42 profissionais de saúde selecionados entre aquele que participaram do curso anterior. O curso ocorreu por 4 dias em São Paulo no Hospital Albert Einstein (22 alunos), e no Rio de Janeiro, no Centro Empresarial Rio (20 alunos).

O apoio em São Paulo foi feito pelo Centro de Estudos do Hospital Albert Einstein, e no Rio de Janeiro, pela Câmara Técnica de Informática Médica do Conselho Regional de Medicina do Estado do Rio de Janeiro. Desta forma, o investimento por parte do Consórcio se limitou às passagens, e despesas de estadia dos tutores fora de suas cidades bases.

Os temas abordados foram: Informática Médica na FMUSP; Sistemas baseados em conhecimento; Knowledge based systems; Sistemas probabilísticos - Redes Bayesianas; Clinical guidelines; Structuring clinical guidelines for decision support; Uma ferramenta de apoio para o desenvolvimento cognitivo da criança; Epidemiologia matemática; Disclosure Control in Disseminated Relational Medical Data; Rough sets modeling; Variable Selection for Predictive Modeling; Redes neurais e regressão logística, métodos de avaliação; Clinical decision support; Using IT to improve quality; Cognitive science in medical informatics; Medical informatics - research and practice at Columbia University; e The case of INTERNET.

Os instrutores convidados foram o Edward Shortliffe (Columbia Univ.); Staal Vinterbo (Harvard Univ.); Armando Rocha (DIM/USP); Aziz Boxwala (Harvard Univ.); Peter Szolovits (MIT); Gyorgy Bohm (DTM/USP); Eduardo Massad (DIM/USP); Eduardo Pereira Marques (UERJ); Lucila Ohno-Machado (Harvard Univ.); Gilad J Kuperman (Harvard Univ.); David Bates (Harvard Univ.); Vimla Patel (Columbia Univ.) e Heimar F Marin (UNIFESP).

A avaliação na opinião dos participantes ao final do curso, obtida através de pesquisa anônima e voluntária de opinião, revelou que a maioria (85%) está muito satisfeita com a duração de quatro dias do curso

Este curso teve um conjunto de temas o mais complexo de todos os eventos do projeto.

4.2.3. I Curso de Extensão em Informática em Saúde

Foi um curso introdutório de curta duração (24 horas, em março de 2001) para 40 profissionais de saúde que apresentavam interesse na área, selecionados pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará.

Como parceiros tivemos a Universidade Federal do Ceará - Faculdade de Medicina, Núcleo de Processamento de Dados da UFC - Pró-Reitoria de Extensão, Harvard Public School of Health e RedeMD.

Os temas foram introdução à informática médica; telecomunicações, redes e imagens ; Home care e telemedicina; Processamento de sinais biológicos e imagens médicas; Padrões de registro em saúde; Sistemas de informações hospitalares; Prontuário eletrônico do paciente; Sistemas de diretrizes clínicas; Sistemas de apoio à decisão; Introdução à Bioinformática; Segurança e proteção de dados em saúde; Ensino auxiliado pela informática; Introdução à Telemedicina; Bases de dados em saúde; e Bioestatística e informática em saúde.

Como instrutores convidados tivemos Renato Sabbatini (UNICAMP); Aron Belfer (Rede MD); Alison M. Hughes (University of Arizona); Heimar de Fátima Marin (UNIFESP); Marivan Santiago Abrahão (UNIFESP); Eduardo Pereira Marques (UERJ); Hamish Fraser (MIT/Harvard Medical School); David Wypij (Harvard Public School of Health); Lígia Regina Sansigolo Kerr Pontes (UFC) e Henry de Holanda Campos (UFC).

Foi um curso dedicado a jovens pós-graduandos que demonstravam interesse em informática em saúde, que apresentou uma alta taxa de classificação do curso como fonte de conhecimento técnico.

4.2.4. Curso de Telemedicina

Teve como objetivo introduzir os princípios básicos, a prática e o uso apropriado de técnicas em telemedicina, durante 32 horas, por 4 dias (março de 2001), com ênfase na teleconsulta pela técnica de armazenagem e envio, incluindo o uso de câmeras

digitais, manipulação de imagens, e uso de protocolos POP e SMTP para troca de imagens através de aplicativo dedicado TeleMedMail escrito em JAVA. O fechamento do curso é o planejamento de um programa piloto de teleconsulta para imagens obtidas em radiologia, patologia e dermatologia entre as cidades de Fortaleza, Sobral e Barbalha.

Ao todo atenderam ao curso 21 profissionais de saúde, sendo 9 radiologistas, 2 patologistas, 4 clínicos, 4 técnicos em radiologia, e 2 dermatologistas.

Como parceiros tivemos a Universidade Federal do Estado do Ceará, e as Secretarias Municipais de Saúde de Sobral e Barbalha.

Os temas foram: história da telemedicina; necessidade de informações clínicas em áreas remotas; princípios da comunicação médica, avaliação clínica, armazenagem e transmissão de dados médicos; correio eletrônico; uso de imagens em medicina; métodos em videoconferência; técnicas de armazenagem e envio de imagens não dinâmicas em medicina; fotografia clínica; teledermatologia; telerradiologia; telepatologia; teleultra-sonografia; telepsiquiatria, tele-educação; teleoftalmologia; teleotorrinolaringologia; experiência de registros médicos eletrônicos distribuídos no Peru; avaliação dos sistemas e programas atuais de telemedicina; princípios e uso de câmeras digitais; uso de editores de imagens médicas; uso de clientes de correio eletrônico; introdução a HTML e JAVA; descrição, configuração e uso do aplicativo TeleMedMail; maximização da qualidade da imagem na aquisição e transferência; prática na aquisição, processamento e transferência

Os instrutores convidados foram Hamish Fraser (HMS-MIT); Eduardo Pereira Marques (UERJ); Heimar de Fátima Marin (UNIFESP); Lucila Ohno Machado (HMS); e Aron Belfer (RedeMD)

A avaliação na opinião dos participantes ao final do curso, obtida através de pesquisa anônima e voluntária de opinião, revelou que a maioria (85,6%) está pelo menos satisfeita com a duração de quatro dias do curso

O curso de telemedicina apesar de ter tido uma boa aceitação entre os participantes, apresentou uma aplicabilidade baixa se comparado aos outros cursos deste projeto. Como o objetivo era criar uma estrutura para teleconsultas entre os municípios de Sobral e Barbalho com a capital Fortaleza, havia uma série de interesses políticos entre os três municípios que disputavam apoio do governo estadual para seus programas de saúde. O consórcio chegou a doar equipamentos de fotografia digital para dermatologia e hematologia, mas as barreiras políticas foram intransponíveis. Hoje, 6

anos após o curso, o Estado do Ceará, que conta com uma rede de fibra ótica interligando os seus principais municípios, ainda não está utilizando os equipamentos doados.

4.3. Cursos à Distância

Como complemento aos cursos presenciais, uma versão não presencial com a mesma temática e com os mesmos instrutores foi implementada para atender um universo maior de alunos, bem como para servir de fonte permanente de consulta para todos os alunos.

O site da Harvard Medical School (na seção do Decision System Group) sediava esses cursos que podiam ser acessados em <http://www.dsg.harvard.edu/courses/brasil> até 2006.

Foram recebidas muitas reclamações dos alunos em função do tempo de *download* dos arquivos de imagens (videoclipes). Desta forma, um servidor foi montado na USP para sediar um espelho do site norte-americano em São Paulo, em função do contador de acessos ao servidor em Boston revelar que dessa cidade vinha o maior número de acessos. Mesmo assim, o servidor paulista teve baixíssimo acesso, e foi desativado em 2006, tendo as iniciativas de ensino à distância via internet sido suspensas naquele ano.

4.3.1. Ambiente educacional à distância

As atividades educação à distância não foram exclusivas para aqueles que participaram das atividades educativas presenciais. Contudo era desejável que o aluno ao se inscrever no programa de educação à distância, mesmo atendendo aos pré-requisitos do curso em questão, se programasse para participar de futuras atividades presenciais apoiadas pelo projeto.

Aos alunos solicitávamos que verificassem as políticas e diretrizes do curso definidas pelo instrutor, completassem as tarefas do curso, participassem das discussões virtuais, confirmassem as datas de entrega de trabalhos e tarefas do curso para poder completá-los a tempo e participassem da avaliação do curso ao final deste.

Vários softwares estão disponíveis no mercado. No projeto em pauta, foi usado um software proprietário desenvolvido no MIT, e autorizado seu uso pelos participantes do consórcio. Posteriormente, foi usado o software livre e gratuito Moodle, com funcionalidades semelhantes. Ambos exigiam servidores simples, rodando como serviço

web. Apenas para tráfego de imagens dinâmicas, como vídeos, era necessária uma boa amplitude de banda por parte do usuário, o que nem sempre ocorria, tendo se configurado como o grande fator limitante dessa modalidade de treinamento.

O software do MIT de apoio à educação a distância era modular, contando com 5 grandes blocos.

O primeiro deles é o módulo programação que atua como um guia genérico do curso, semelhante a um roteiro guiando o aluno por meio de suas tarefas e dos materiais necessários para finalizar o trabalho. Quando um conteúdo é vinculado diretamente ao mesmo, este módulo apresenta a estrutura, ementa e detalhes do curso, tais como recursos de tarefas, objetivos de aprendizagem, descrições gerais, materiais de leitura, exercícios, pesquisas, testes, provas e auto-avaliações. Pode ser organizado para uma aprendizagem em ritmo próprio, sem prazos determinados ou planejamentos de horários específicos com datas de conclusão. Dependendo da estrutura de suas tarefas, é possível iniciar diretamente uma discussão ou tarefa a partir de um documento do próprio módulo. O seu conteúdo é ordenado em modos de exibição segundo o assunto e calendário. O modo de exibição por calendário mostra apenas as tarefas e avaliações que têm prazo. Esse modo permite obter uma noção rápida do cronograma do curso. Se o seu instrutor não definiu um prazo de entrega para uma tarefa, essa não será aí exibida. As atividades dos cursos são agrupados em categorias segundo blocos, unidades, dias, semanas e seções, ou uma outra categoria definida pelo instrutor responsável pelo curso. São estas categorias que definem o ritmo do curso.

O conteúdo utilizado para as tarefas do curso é mantido no segundo módulo, chamado de recursos. É a biblioteca de um curso, incluindo todas as informações para aplicações multimeios. Ele armazena, compartilha e gerencia as informações necessárias para o curso, tais como leituras, artigos, links para sites da web, vídeos, clipes de exposições ou aulas, arquivos de som, gráficos e apresentações. Eventualmente, o instrutor coloca informações neste módulo para permitir que certos assuntos sejam explorados com maior profundidade. Com frequência os documentos deste módulo são vinculados diretamente a tarefas divulgadas no módulo anterior. É possível procurar por materiais específicos nos documentos dentro deste módulo e pesquisar por itens relacionados segundo o interesse de cada aluno. Neste módulo, a semelhança do anterior, é possível iniciar uma discussão ou tarefa relacionada a um documento de interesse dentro do próprio módulo. As informações deste módulo são apresentadas em modos de exibição ordenados por título (modo padrão), por autor, por palavra-chave e

por tipo de recurso. O modo de exibição por autor ordena todos os documentos do módulo pelo autor do conteúdo. Quando os documentos contêm informações não-textuais, "autor" significa a pessoa indicada pelo instrutor como a responsável por criar o conteúdo do documento. Uma tarefa neste módulo envolve leitura e visualização de um documento, o qual pode ser aberto a partir de outros módulos através de links para o documento aqui armazenado. Os documentos neste módulo podem conter outros arquivos anexados aos mesmos. Um arquivo anexado pode ser, praticamente, qualquer tipo de arquivo, e localizado em qualquer computador ligado à INTERNET. Assim, se o link apontar para um recurso multimeio, este deve estar disponível no momento de seu acionamento.

O módulo sala de aula é do tipo de classe interativa online, ou seja, de fórum de discussão interativa. Permite que o aluno discuta os assuntos com colegas, compartilhe informações e finalize projetos e tarefas. Este módulo estimula o trabalho em equipe e facilita a colaboração com instrutores e colegas, uma vez que ao inserir tópicos no módulo, estes podem ser disponibilizados para serem lidos pela classe inteira, por alguns alunos, por seu(s) instrutor(es) ou por membros da equipe. Assim, estes diversos níveis de comunicação possibilitam a interação tanto pública quanto particular. Participantes enviam documentos e outros respondem, possibilitando a continuidade da linha de discussão. Os modos de exibição separam as discussões das tarefas, facilitando a identificação das últimas. O instrutor ao ativar este módulo, ajuda os alunos nas tarefas e discussões, providenciando comentários gerais e respondendo a perguntas visando um máximo aproveitamento. O acesso é facilitado pela ordenação do seu conteúdo em modos de exibição segundo o tipo da atividade (discussões, tarefas, trabalho de equipe), pela identificação do aluno ou data de ocorrência. A partir de um documento no módulo programação, é possível iniciar uma discussão no módulo sala de aula ou iniciar tarefas. Qualquer discussão ou documento de tarefa criado será mantido neste módulo e vinculado ao documento original do módulo programação. Uma funcionalidade interessante neste módulo é o recurso de votação, que permite que os participantes do curso e o instrutor obtenham retorno sobre questões específicas e pesquisas de opinião entre si de forma rápida.

O último módulo, chamado de perfil, contém informações sobre alunos e instrutores. Seu objetivo é criar uma atmosfera amigável que os ajude a conhecer uns aos outros. Permite fornecer informações pessoais quando estes editam seu perfil, incluindo fotografia, apelido, interesses e, dependendo de seu curso, informações sobre

sua formação, experiência profissional, instituição de origem, segundo idioma e *homepage* pessoal. Essas tabelas permitem que os alunos se conheçam pelo menos virtualmente, já que alguns não participaram das atividades presenciais. Além disso, aqui é possível acessar um portfólio particular com as notas de avaliações e tarefas da classe. Os alunos podem utilizar as informações sobre perfis para formar grupos, ou equipes de estudo podem compartilhar informações e concluir tarefas. A pasta pessoal é uma funcionalidade que permite armazenar documentos do módulo de recursos para referências futuras. É uma pasta particular, e o usuário pode adicionar e remover entradas, e somente ele tem acesso ao seu conteúdo.

Para utilização dos módulos acima descritos, há um ambiente de trabalho, mais precisamente chamado de ambiente de aprendizado. Na realidade é um aplicativo que permite que o aluno tenha aulas utilizando um navegador padrão. Ele simplesmente permite a criação de um ambiente virtual semelhante a um curso em sala de aula, porém o contato entre professores e alunos é feito por meio do computador. Por estar freqüentando um curso pelo seu computador, os alunos podem estar a centenas de quilômetros de distância, não existindo limite de distância para participar de um curso. Os participantes do curso, e os instrutores, formam uma comunidade que compartilha idéias, colabora nos projetos, conduz discussões e faz perguntas on-line. Outro aspecto do ambiente é que, como a aula não tem hora marcada, o aluno pode definir seus próprios horários. Desde que as tarefas, testes e provas sejam concluídos nos prazos, o aluno trabalha com o curso quando for conveniente. A única limitação é a velocidade de conexão, essencial para grandes arquivos como os vídeos.

Cada aluno recebe instruções para uso do aplicativo acima através de um arquivo texto contendo oito seções, a saber:

1. Introdução: Fornece uma visão geral, incluindo descrições dos quatro módulos principais.
2. Acesso a um curso: Descreve como acessar um curso para participantes que utilizam um browser, incluindo instruções de configuração do computador.
3. Navegação: Descreve as técnicas específicas para trabalhar com os vários aspectos do curso, incluindo informações específicas sobre a utilização dos submódulos de ajuda, disponíveis em cada módulo.
4. Informações básicas para os alunos: Fornece informações básicas sobre o acesso a um curso e como efetuar as tarefas principais. Esse capítulo é utilizado como uma referência por estudantes não familiarizados com o ambiente.

5. Utilização do módulo de programação.
6. Utilização do módulo de recursos
7. Trabalho com o módulo sala de aula
8. Utilização do módulo de perfil

As avaliações nos cursos são testes, provas, pesquisas ou auto-avaliações. Um teste ou uma prova avalia o conhecimento do aluno em um assunto. Uma auto-avaliação é um exercício que permite que o aluno avalie o seu entendimento de um assunto. Quando o faz uma auto-avaliação, apenas seu instrutor pode visualizá-la, mas mesmo assim com a permissão do aluno. Uma pesquisa é um método para reunir comentários sobre uma pergunta ou um assunto específico. Uma pesquisa pode ser anônima, mas seu resultado é público.

4.4. Congressos Brasileiro de Informática em Saúde – CBIS

Entendendo que os congressos são poderosos instrumentos de disseminação de conhecimento, e estimuladores de vocações acadêmicas e de pesquisa, o consórcio apoiou, ainda que minimamente se analisado apenas o volume de recursos financeiros, os eventos que se seguem.

A iniciativa e organização deste congresso é da Sociedade Brasileira de Informação em Saúde – SBIS, sendo que neste período, o autor desta tese colaborava como diretor da mesma.

Trata-se do evento principal da SBIS, que visa divulgar as principais iniciativas de informática em saúde no Brasil, tendo como alvo, além dos especialistas, a indústria e formadores de opinião que possam interferir na condução de políticas oficiais no apoio à área em nosso meio.

É um evento bienal já tradicional, com apoio da indústria de software e hardware para área hospitalar, o que traz certeza da sua realização. Tem em média 500 participantes, e o número vem crescendo muito discretamente.

O CBEUAIM apoiou os cursos e tutoriais pré-congresso, e patrocinou o prêmio de melhor trabalho de estudante. O prêmio era o pagamento de todas as despesas para a participação no congresso norte-americano de informática médica, que sempre ocorre algumas semanas após os CBISs.

A estrutura desses congressos guarda alguma semelhança com os congressos BIOMAT. São dois dias de mini-cursos e tutoriais ocorrendo no final de semana, antes do congresso principal que dura 3 a 4 dias. A grande diferença é que os CBIS adotam a

estratégia de manter atividades paralelas, visando garantir um número maior de participantes. Tal expediente é essencial para o apoio e patrocínio da indústria e vendedores de equipamentos e soluções tecnológicas para a prática médica hospitalar. Isto tem garantido resultados superavitários desses eventos.

A temática escolhida sempre tenta equilibrar os eixos acadêmicos, técnicos e de pesquisa, da mesma maneira com o objetivo de cativar diferentes categorias de participantes.

Como órgãos apoiadores ou patrocinadores tradicionais temos: CNPQ, FAPESP, USP, UNIFESP e *American Medical Informatics Association* - AMIA.

Os temas giram em torno de: *e-business* em saúde; bioinformática; medicina baseada em evidências; telemedicina; administração em sistemas de informação em saúde e qualidade; sistemas de informação hospitalar; redes de imagem em saúde; internet e *call centers* em saúde; capacitação e treinamento em informática médica; inteligência computacional; lógica fuzzy; redes neurais; padrões de registro em saúde; HL7; DICOM; LOINC; SNOMED-CT; ICNP; robótica médica; informática em enfermagem; informática em odontologia; prontuário eletrônico do paciente; objetos distribuídos e XML; segurança e privacidade de dados médicos; apoio à decisão na prática clínica; apoio à decisão na gestão em saúde; vocabulários e sistemas de codificação em saúde.

A avaliação na opinião dos participantes ao final dos congressos, obtida através de pesquisa anônima e voluntária de opinião, tem revelado que a maioria está satisfeita com a estrutura do evento e temas tratados.

Este congresso tem um apelo tecnológico importante, o que faz que os temas tratados não tenham o mesmo peso como fonte de dados para pesquisa e docente quanto à técnica.

4.5. Informédica 2002 e 2004

Estes congressos virtuais de informática médica tiveram como “sede” o Brasil. O autor desta defesa de tese exerceu a presidência do evento em 2002.

O objetivo foi o mesmo de um congresso presencial, com a vantagem de não ser necessário o deslocamento dos participantes. Sua duração foi de 4 semanas, ocorrendo em novembro de 2002 e 2004.

Sua estrutura é composta de conferências e apresentação de trabalhos e posters. As conferências são gravadas, e o vídeo (formato MP4) e as transparências (formato

PDF) são disponibilizadas via INTERNET de maneira assíncrona. Os trabalhos e *posters* foram disponibilizados com sinal de áudio (arquivo MP3). Adicionalmente, sessões de conversa tipo *chat* ocorreram para discussão de temas polêmicos com especialistas, mediante inscrição prévia, visando limitação e controle de participantes para não mais de 60 por sala virtual.

A primeira edição do congresso teve sua abrangência limitada a países de língua espanhola nas Américas. A participação do Brasil foi discreta. Na segunda versão, todos os países da América Latina que têm sociedades de informática em saúde participaram bem como Portugal, Espanha e Itália. Assim, os três idiomas destes países também foram as línguas “oficiais”, além do inglês. O resultado foi uma torre de Babel, apenas resolvida quando adotamos o inglês como padrão.

Negociações com as sociedades de todos os países participantes estão sendo dirigidas para o aproveitamento do Informédica 2002 e 2004, para que seja transformado em um grande repositório de conferências, palestras, trabalhos, posters, dissertações e teses que sejam produzidos em eventos e universidades dos países participantes. Para um acordo final está apenas pendente a questão dos direitos autorais relativos a alguns eventos e revistas que publicam comercialmente os proceedings e alguns trabalhos.

4.6. Seminário em Telemedicina

Teve como objetivo introduzir o conceito e as aplicações correntes em telemedicina em 14 horas, em 2001. Foram 98 profissionais de saúde convidados no Estado do Ceará. Como parceiro tivemos a Universidade Federal do Ceará.

Os temas foram Introdução à Telemedicina; Telemedicina em países em desenvolvimento; Teleradiologia; Telemedicina em Recife; Telemedicina no Arizona-EUA; Desafios do sistema de saúde do Ceará; Infraestrutura para telemedicina no Ceará; Projeto Consórcio Brasil – Estados Unidos da América / UFC

Os instrutores foram Lucila Ohno-Machado (DSG - HMS); Heimar F. Marin (UNIFESP); Eduardo Pereira Marques (UERJ); Henry de Holanda Campos (FM- UFC); Mauro C. Pequeno (UFC); Miguel Antonio Borges de Araújo (UFC); Maria Helena da Silva Pitombeira (UFC); Hamish Fraser (MIT/HMS); Roberto Cláudio Bezerra (Reitoria UFC); Renato Sabbatini (UNICAMP); Aron Belfer (RedeMD); Magdala Novaes (UFPE); Allison M. Hughes (Arizona Univ.); Luiz Odorico Monteiro de Andrade (SMS de Sobral); Antonio Ericson Albuquerque Sampaio (SMS de Barbalha);

Anastácio Queiroz (SMS de Fortaleza); e Sílvia Mamede Studart Soares (Escola de Saúde Pública)

Da mesma maneira que o curso de telemedicina, a aplicabilidade dos conhecimentos na área de pesquisa ou docente não foi tão grande quanto à aplicação como fonte para atividades técnicas, que era o grande objetivo, não atingido por dificuldades políticas como adiantado acima.

4.7. Perspectivas Futuras

Acreditávamos poder expandir o modelo consórcio CBEUAIM para países de língua portuguesa e espanhola. A proximidade cultural, geográfica e econômica com outros países da América Latina tornava os outros membros do Mercosul, Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai e Uruguai, ótimos candidatos para uma futura expansão, implicando na versão do material de apoio para o espanhol. Tal perspectiva foi adotada no Informédica 2002 e 2004, com sucesso limitado. As avaliações junto aos participantes foi decepcionante, repetindo os motivos já acusados previamente – a banda estreita para *download* de arquivos de vídeo com baixa taxa de compressão.

Havia uma expectativa de que o material produzido em português poderia ser utilizado da mesma maneira com os membros da Comunidade de Países de Língua Portuguesa, a CPLP, ainda que geograficamente distantes, alguns dos problemas de saúde presentes no Brasil estão presentes em países como Portugal, Angola, Moçambique, Cabo Verde, Guiné-Bissau, São Tomé e Timor Leste. Como os membros da CPLP têm buscado um alinhamento de seus membros em questões que envolvem a Organização das Nações Unidas, sendo permuta e transferência de tecnologia um dos pontos de maior interesse, acreditamos que o modelo em tela possa ser considerado para análise. Não conseguimos ultrapassar as barreiras políticas para um efetivo acordo que redundasse em treinamentos presenciais e apoio posterior com atividades de ensino à distância, ainda que prevíssemos as mesmas dificuldades de acesso de banda larga nos países citados, talvez com exceção de Portugal.

O financiamento da primeira fase do CBEUAIM pela *National Library of Medicine* findou em 2003. O ritmo dos cursos e, em especial, a aceitação por parte dos treinandos, com repercussão futura próxima na produção científica e repasse do treinamento, determinou que o projeto fosse reapresentado, tendo sido aprovado por mais quatro anos, findando agora em junho de 2007.

5. Pesquisa de Opinião

Em todos os eventos foi realizada uma pesquisa de opinião ao final dos mesmos, com base nos *guidelines* da OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development*, constantes no seu Manual Canberra (recursos humanos) de 1995, revistas no Manual Frascati (pesquisa e desenvolvimento) de 2002, e consolidadas no Manual Oslo (inovação) de 2005.

Os questionários preenchidos podiam ser enviados por email, ou preenchidos diretamente no site do autor, sendo que para controle de duplicação, eram identificados.

Para simplificar a análise, em cada um dos consórcios, foram criadas duas categorias de eventos, a saber:

CBIS-A: inclui o CBIS 2000 e cursos do CBEUAIM até 2001, inclusive.

CBIS-B: inclui o CBIS 2002, CBIS 2004, CBIS 2006 e cursos de 2002 em diante do CBEUAIM.

BIOMAT-A: equivale ao BIOMAT 2001.

BIOMAT-B: inclui os BIOMAT 2002, BIOMAT 2003, BIOMAT 2004, BIOMAT 2005 e BIOMAT 2006.

O critério do corte foi o ano de início do doutorado do autor desta tese, uma vez que a dissertação de mestrado focou o CBEUAIM, e os eventos aqui categorizados como CBIS-A e BIOMAT-A, e coincidente com a publicação do Manual Frascati.

A análise estatística realizada se limitou ao teste de diferença de proporções, tendo sido usado o software Statistica, versão 5.5, da Statsoft, Inc para gerenciar e analisar os resultados dos questionários obtidos por entrevista, questionário em papel, por email ou no site pessoal do autor. Apesar da dificuldade em se caracterizar a representatividade da amostra de conveniência obtida, tivemos uma boa taxa de resposta, variando entre 37 e 62%.

Os eventos têm uma participação preponderantemente de jovens. O CBIS-A teve participantes como idade um pouco maior, diferença esta estatisticamente significativa ($p < 0,001$). Tal fato ocorreu em função de o CBEUAIM usar o CBIS 2000 para selecionar docentes brasileiros para o treinamento na Escola Médica Harvard nos anos subseqüentes.

Observamos na tabela 5.1 a distribuição dos participantes segundo a faixa etária, onde observamos que houve uma tendência de uma participação mais jovem nos CBIS, fato não observado nos BIOMAT.

Tabela 5.1 – Distribuição dos participantes segundo a faixa etária

Faixa etária dos participantes	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
20 a 29 anos	31%	46%	42%	41%
30 a 39 anos	28%	29%	35%	33%
40 a 49 anos	21%	14%	9%	13%
50 ou mais anos	12%	8%	8%	9%
Idade não informada	7%	4%	5%	4%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Faixa etária dos participantes				
20 a 29	182	824	65	159
30 a 39	164	517	54	128
40 a 49	125	245	14	51
50 ou mais	72	146	12	37
Não informada	44	65	8	16
Total de respondentes	587	1797	153	391

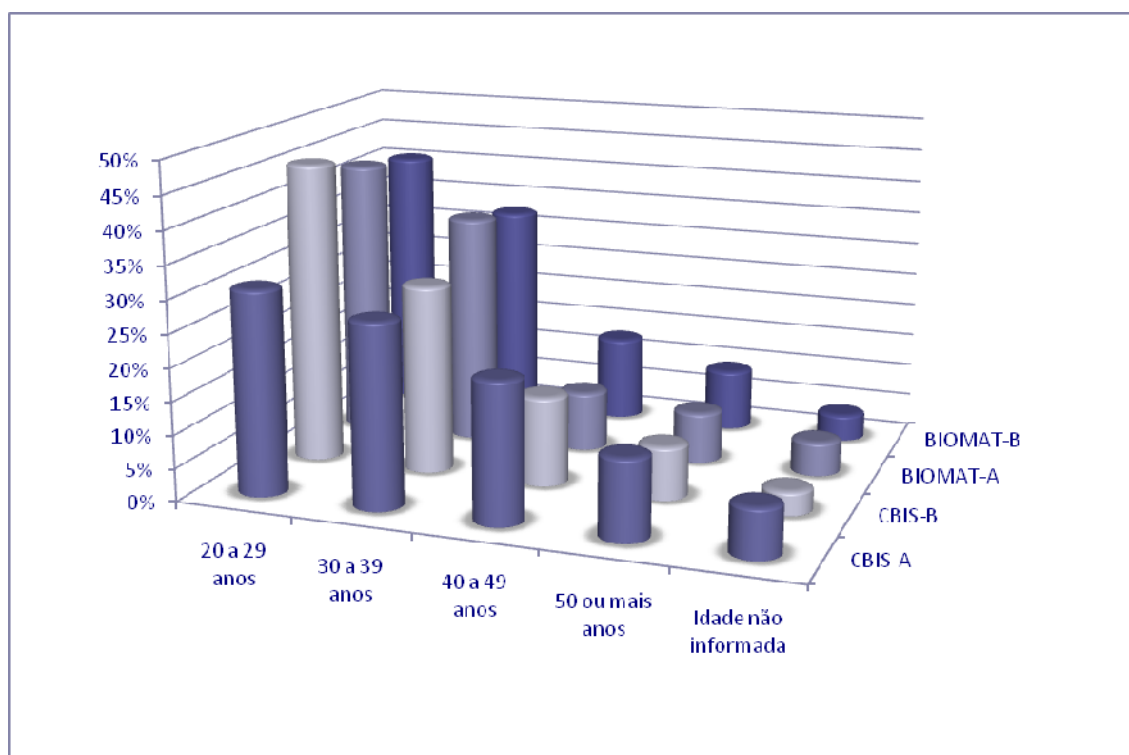


Fig. 5.1 – Distribuição dos participantes segundo a faixa etária

Houve uma preponderância (ver tabela 5.2) de participantes do gênero masculino em todos os eventos ($p < 0,001$), ainda que no BIOMAT-B houve um aumento da participação das mulheres ($p < 0,01$)

Tabela 5.2 – Distribuição dos participantes segundo o gênero

Gênero dos participantes	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
masculino	55%	57%	67%	63%
Feminino	45%	43%	33%	37%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Gênero dos participantes				
Masculino	325	1021	157	375
Feminino	262	776	79	221
Total de respondentes	587	1797	236	596

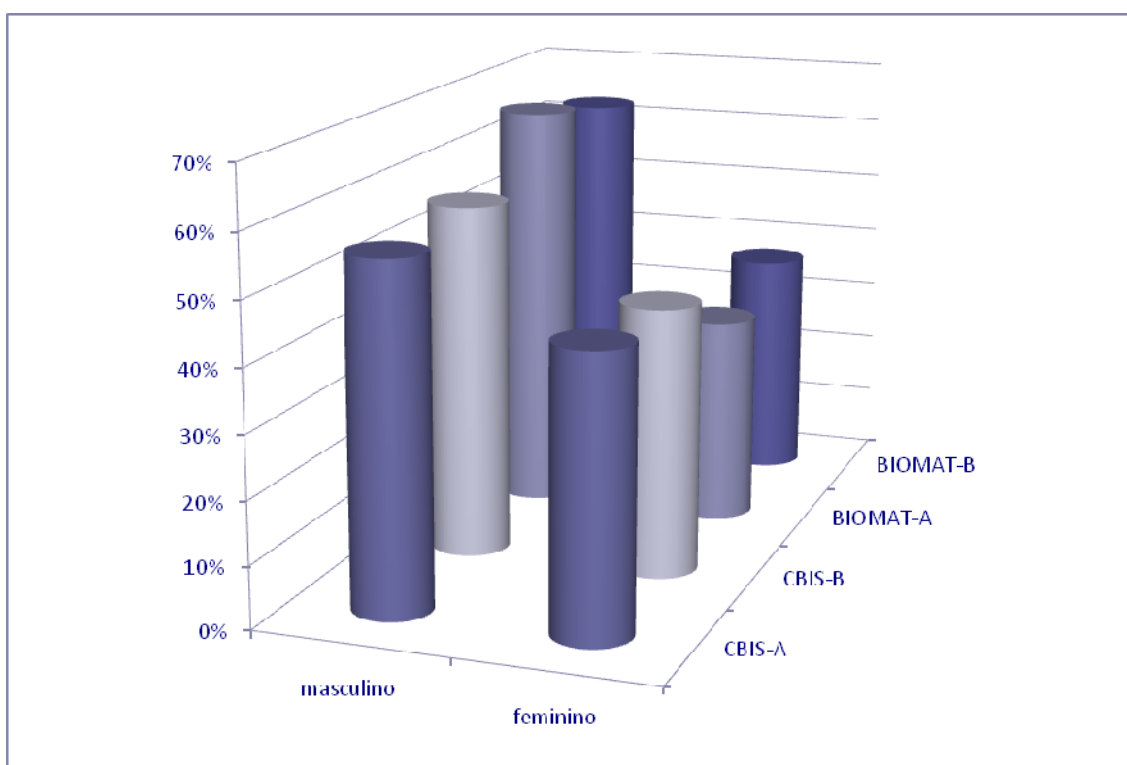


Fig. 5.2 – Distribuição dos participantes segundo gênero

Em todos os eventos a avaliação foi ótima (ver tabela 5.3), com participantes opinando em relação à duração das atividades como muito satisfatória ou satisfatória de acima 89% das respostas.

A predominância de profissionais da área de saúde, como era de se esperar, ocorreu nos eventos do CBIS-A, enquanto profissionais de ciências exatas se concentraram nos BIOMAT (ver tabela 5.4).

Tabela 5.3 – Opinião quanto à duração das atividades

Duração	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Muito insatisfatória	2%	1%	1%	2%
Insatisfatória	2%	2%	1%	1%
Regular	7%	4%	4%	5%
Satisfatória	38%	47%	34%	45%
Muito satisfatória	51%	46%	60%	47%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Duração				
Muito insatisfatória	6	5	1	5
Insatisfatória	8	14	1	3
Regular	26	28	5	15
Satisfatória	147	317	38	142
Muito satisfatória	198	309	68	148
Total de respondentes	385	673	113	313

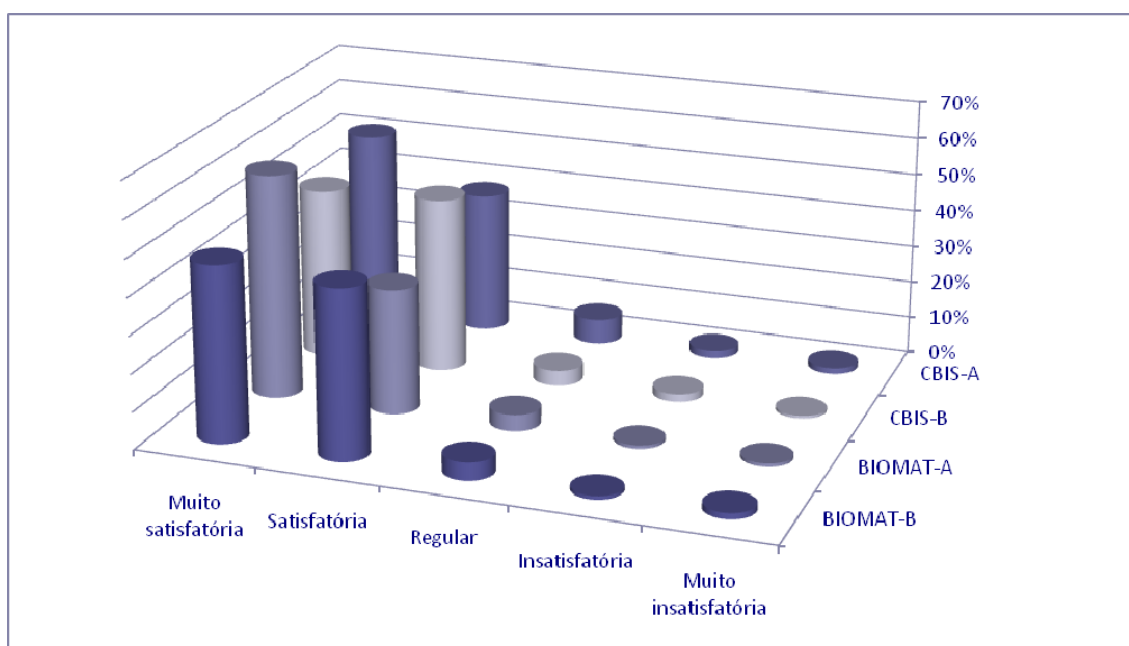


Fig. 5.3 – Distribuição dos participantes segundo opinião quanto à duração das atividades

Tabela 5.4 – Perfil profissiográfico dos participantes

Profissões	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Farmacêutico	4%	2%	1%	1%
Matemático	3%	2%	13%	7%
Marketing	1%	1%	5%	4%
Administrador	3%	3%	0%	0%
Estudante	12%	22%	39%	39%
Engenheiro	5%	5%	14%	21%
Enfermeiro	17%	15%	0%	0%
Informata	15%	13%	10%	12%
Médico	36%	33%	2%	3%
Físico	1%	1%	12%	10%
Outras	2%	6%	4%	4%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Profissões				
Farmacêutico	21	21	3	3
Matemático	19	19	31	41
Marketing	7	5	11	21
Administrador	18	26	0	0
Estudante	72	204	91	231
Engenheiro	29	43	33	123
Enfermeiro	101	137	0	2
Informata	85	120	24	69
Médico	209	309	5	17
Físico	8	6	29	62
Outras	14	54	9	25
Total de respondentes	583	944	236	594

Os participantes do CBIS apresentam opiniões quanto à satisfação dos recursos físicos dos eventos de forma mais elogiosas (ver tabela 5.5) que os dos BIOMAT, justificado pelo tipo de financiamento dos primeiros ($p < 0,001$). Independentemente do consórcio, os dois grupos apresentaram boa evolução, com notas superiores no segundo período ($p < 0,01$).

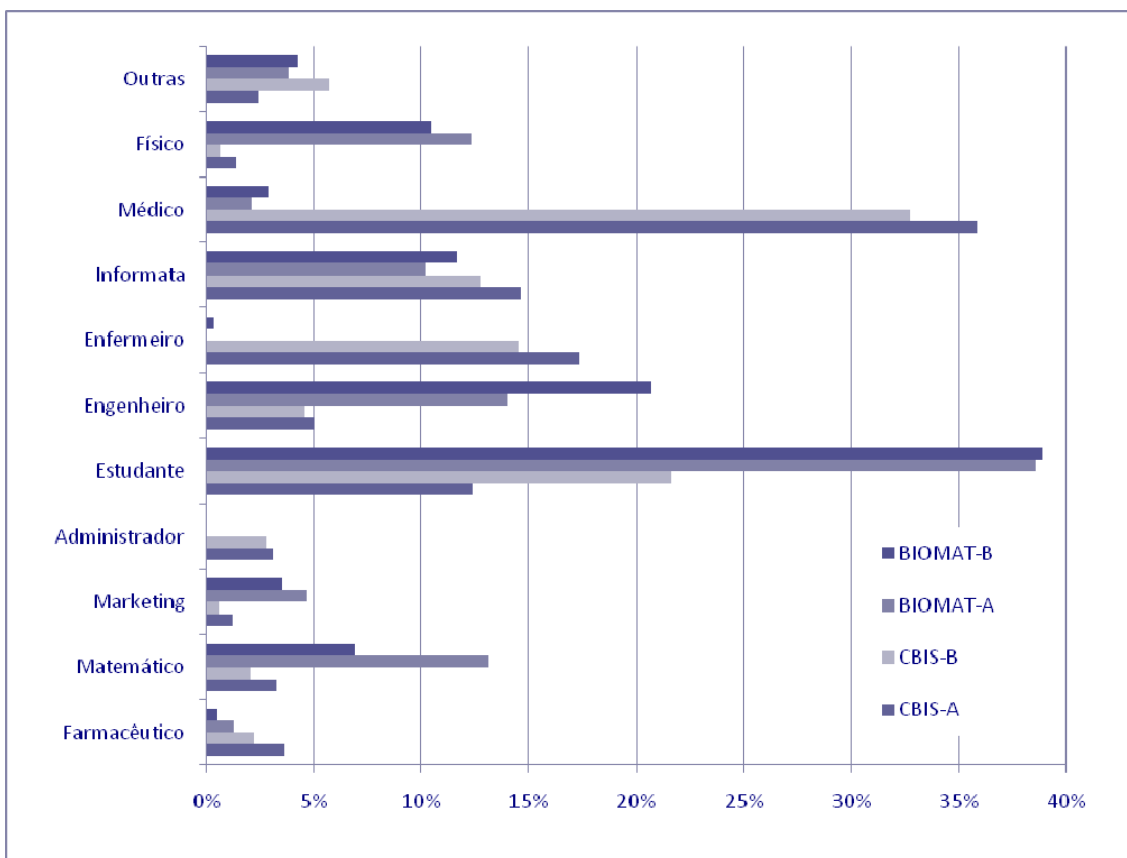


Fig. 5.4 – Perfil profissiográfico dos participantes

Tabela 5.5 – Opinião dos participantes quanto à satisfação sobre os recursos físicos dos eventos

Recursos físicos	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Muito insatisfatório	1%	1%	2%	1%
Insatisfatório	2%	1%	3%	2%
Regular	7%	3%	14%	7%
Satisfatório	30%	13%	22%	28%
Muito satisfatório	61%	83%	60%	62%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Recursos físicos				
Muito insatisfatório	3	8	4	5
Insatisfatório	6	10	6	9
Regular	27	28	32	35
Satisfatório	114	124	52	132
Muito satisfatório	235	816	142	298
Total de respondentes	385	986	236	479

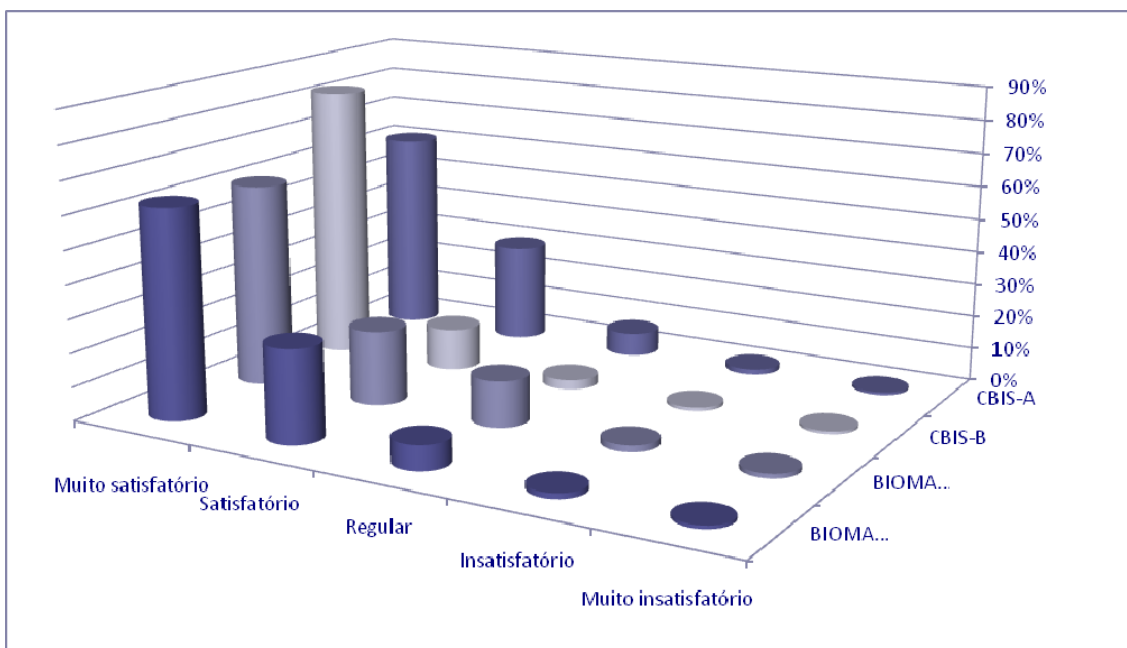


Fig. 5.5 – Perfil de opinião dos participantes quanto à satisfação sobre os recursos físicos dos eventos

A opinião dos participantes do CBIS acusa uma maior taxa de aplicabilidade do conteúdo programático dos eventos (ver tabela 5.6) em relação aos do BIOMAT ($p < 0,01$), o que é facilmente explicável pela natureza tecnológica dos CBIS, em comparação à natureza científica dos BIOMAT.

Tabela 5.6 – Opinião quanto à aplicabilidade do conteúdo programático dos eventos

Expectativa	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Não atendida	2%	2%	3%	2%
Parcialmente atendida	11%	11%	18%	12%
Totalmente atendida	87%	88%	80%	86%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Expectativa				
Não atendida	8	16	4	5
Parcialmente atendida	43	104	27	38
Totalmente atendida	334	867	121	272
Total de respondentes	385	987	152	315

Independentemente do consórcio, os dois grupos apresentaram melhora neste índice do primeiro para o segundo período, mais nítido no consórcio BIOMAT.

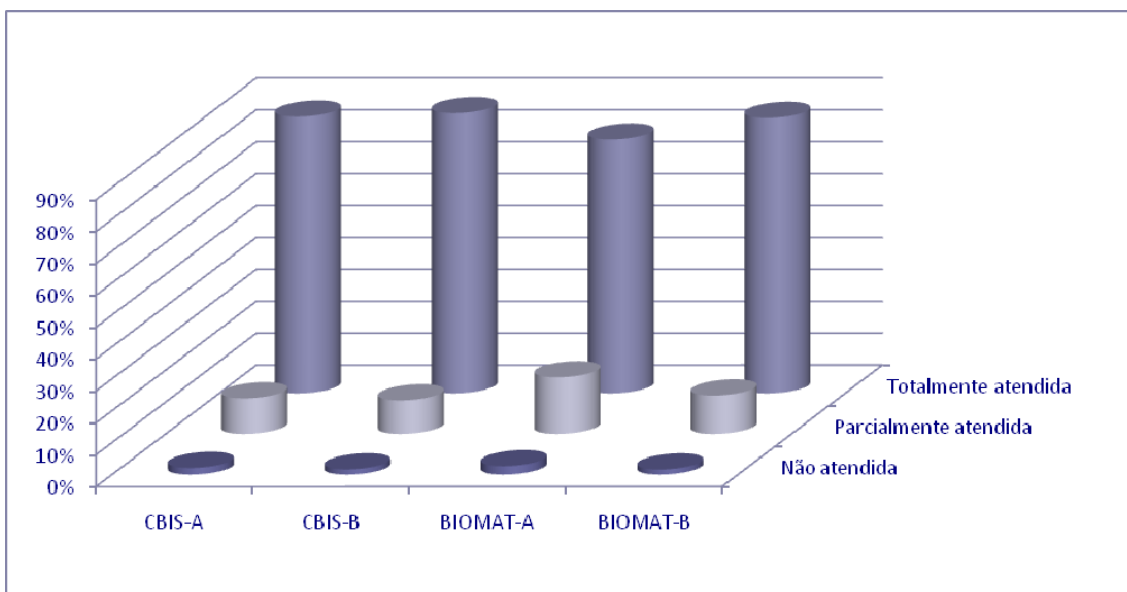


Fig. 5.6 – Perfil de opinião dos participantes quanto à aplicabilidade do conteúdo programático dos eventos

Os participantes de ambos os consórcios apresentaram excelente índice quanto à utilidade dos treinamentos (ver tabela 5.7), medido pela opinião em relação ao aumento de seu conhecimento pelos temas apresentados. De forma semelhante à última questão, a justificativa para valores discretamente superiores no CBIS se dá por conta da natureza tecnológica dos treinamentos com imediata aplicação pelos participantes ($p < 0,01$).

Tabela 5.7 – Opinião dos participantes quanto à utilidade do treinamento

Utilidade do treinamento				
Aumento do conhecimento	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Sim	89%	92%	82%	83%
Parcialmente	9%	6%	17%	16%
Não	2%	1%	1%	1%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Aumento do conhecimento				
Sim	343	911	191	395
Parcialmente	36	64	39	77
Não	6	11	2	5
Total de respondentes	385	986	232	477

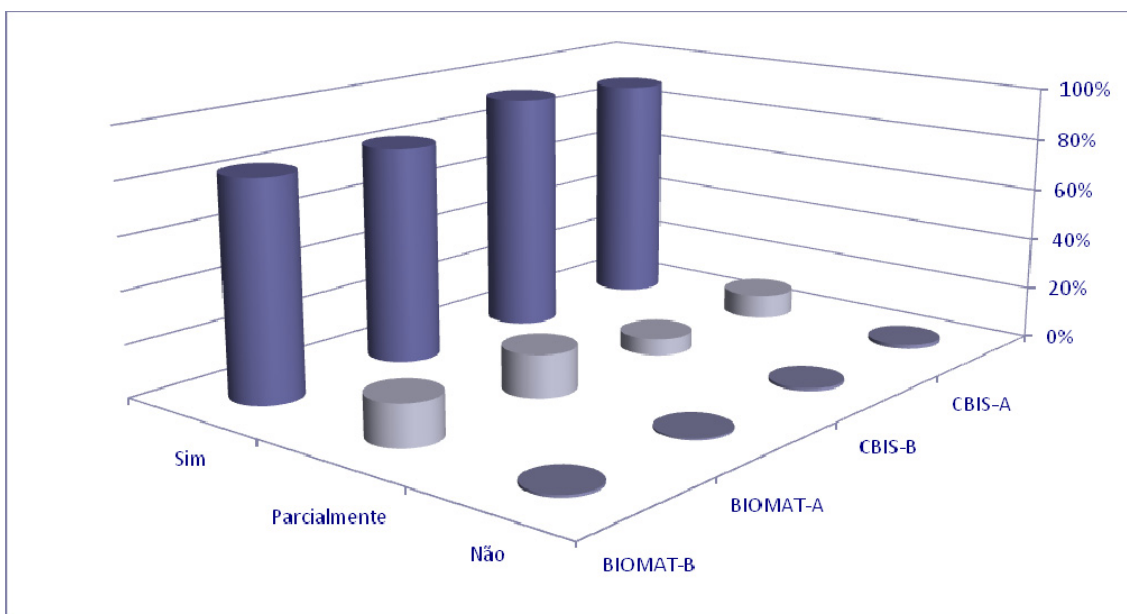


Fig. 5.7 – Perfil de opinião dos participantes quanto à utilidade do treinamento

Em relação ao perfil das atividades profissionais dos participantes (ver tabela 5.8 abaixo) notamos uma grande diferença entre os dois consórcios. Enquanto no CBIS houve aumento da participação do perfil de docentes, o inverso ocorreu no BIOMAT ($p < 0,001$). Por outro lado, no grupo formado pelos participantes com perfil técnico e de pesquisa houve um aumento no BIOMAT, enquanto no CBIS foi evidenciado uma redução no perfil técnico e discreto aumento do perfil de pesquisa ($p < 0,001$).

Tabela 5.8 – Perfil dos participantes quanto às suas atividades laborativas

Perfil de atividades	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Docente	36%	42%	49%	36%
Técnica	31%	25%	26%	32%
Pesquisa	25%	27%	23%	31%
Outra	8%	6%	2%	1%
Total de respostas	100%	100%	100%	100%
Perfil de atividades				
Docente	246	755	158	345
Técnica	207	440	83	311
Pesquisa	169	479	75	297
Outra	55	110	5	9
Total de respostas	677	1784	321	962

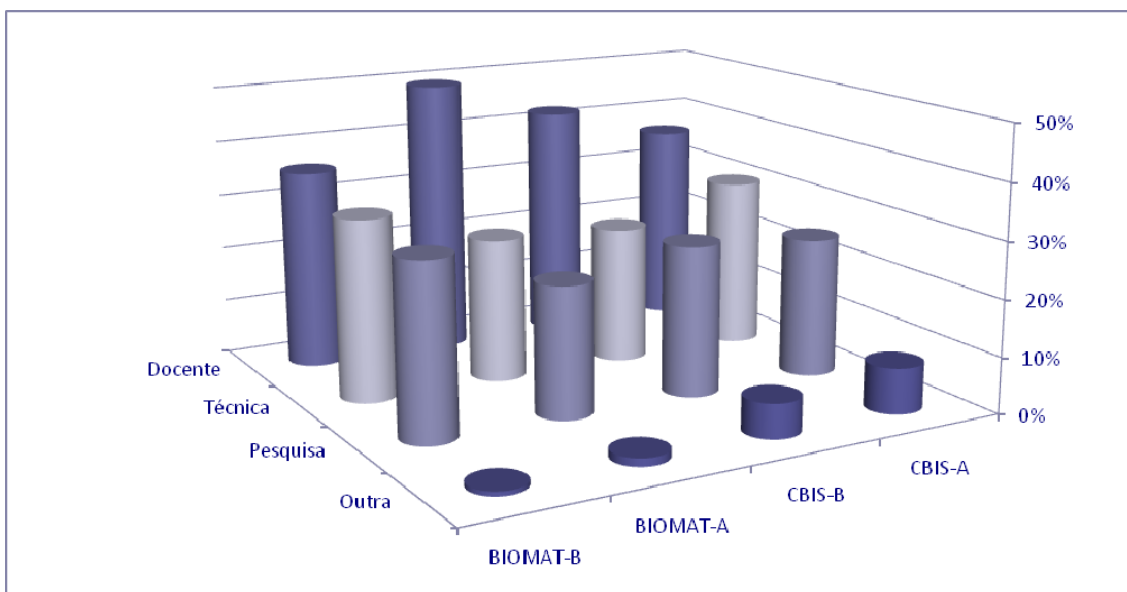


Fig. 5.8 – Perfil dos participantes quanto às suas atividades laborativas

No consórcio BIOMAT foi nítida a melhora do indicador de opinião sobre a aplicabilidade dos temas expostos para as atividades docentes (ver tabela 5.9 abaixo) dos participantes ($p < 0,01$), e não tão espetacular no CBIS. De qualquer maneira, os dois grupos apresentam incremento e um ótimo nível de aplicabilidade.

Tabela 5.9 – Opinião dos participantes quanto à aplicabilidade dos temas expostos nas suas atividades docentes

Fonte para atividade docente	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Sim	84%	87%	62%	88%
Parcialmente	14%	11%	28%	9%
Não	2%	1%	9%	3%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Fonte para atividade docente				
Sim	206	658	98	302
Parcialmente	35	86	45	32
Não	5	11	15	11
Total de respondentes	246	755	158	345

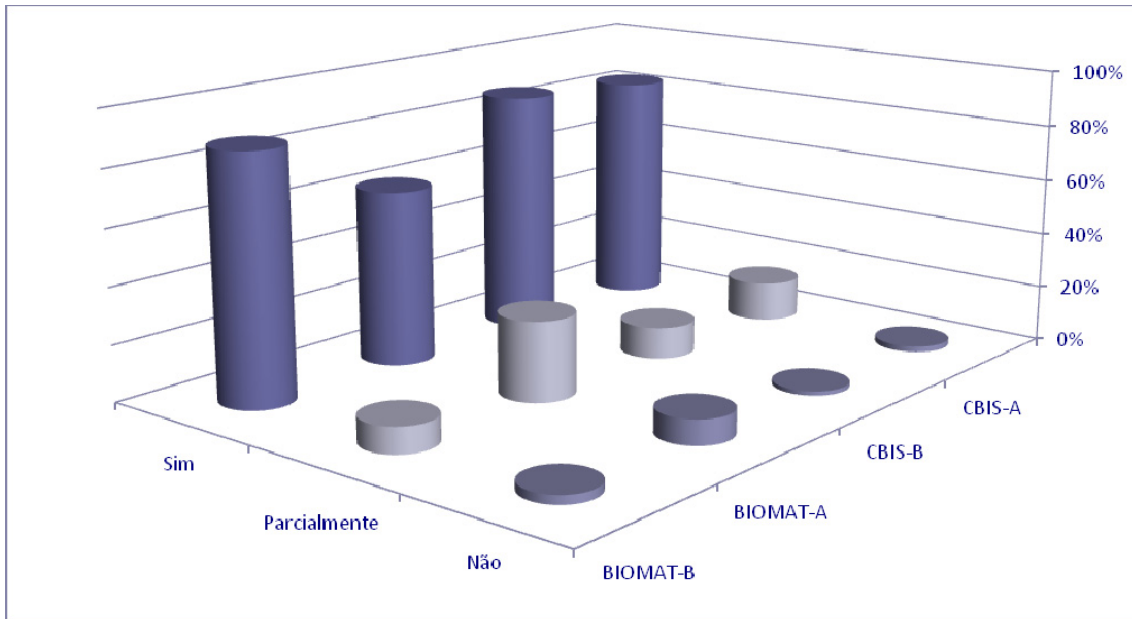


Fig. 5.9 – Perfil de opinião dos participantes quanto à aplicabilidade dos temas expostos nas suas atividades docentes

Existe uma diferença entre os dois consórcios quanto à aplicabilidade dos temas expostos nas atividades técnicas dos participantes (ver tabela 5.10 abaixo), sendo ela maior no CBIS. A justificativa é o perfil tecnológico deste consórcio ($p < 0,001$)

Tabela 5.10 – Opinião dos participantes quanto à aplicabilidade dos temas expostos nas suas atividades técnicas

Fonte para atividade técnica	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Sim	74%	91%	66%	64%
Parcialmente	21%	8%	25%	23%
Não	5%	1%	8%	13%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Fonte para atividade técnica				
Sim	153	402	55	199
Parcialmente	44	35	21	71
Não	10	3	7	41
Total de respondentes	207	440	83	311

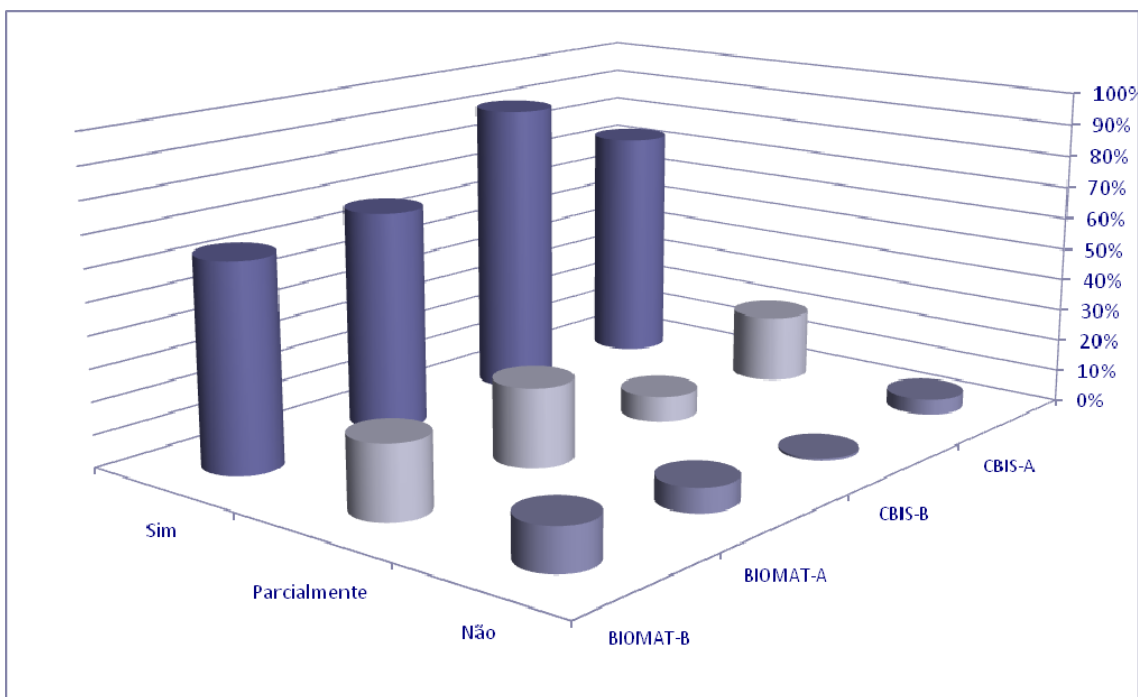


Fig. 5.10 – Perfil de opinião dos participantes quanto à aplicabilidade dos temas expostos nas suas atividades técnicas

Nos dois consórcios observamos o mesmo comportamento: houve discreto decréscimo do uso dos temas expostos para as atividades de pesquisa dos participantes (ver tabela 5.11 a seguir).

Tabela 5.11 – Opinião dos participantes quanto à aplicabilidade dos temas expostos nas suas atividades de pesquisa.

Fonte para atividade de pesquisa	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Sim	88%	74%	73%	66%
Parcialmente	10%	22%	17%	23%
Não	2%	4%	9%	10%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Fonte para atividade de pesquisa				
Sim	148	356	55	197
Parcialmente	17	103	13	69
Não	4	20	7	31
Total de respondentes	169	479	75	297

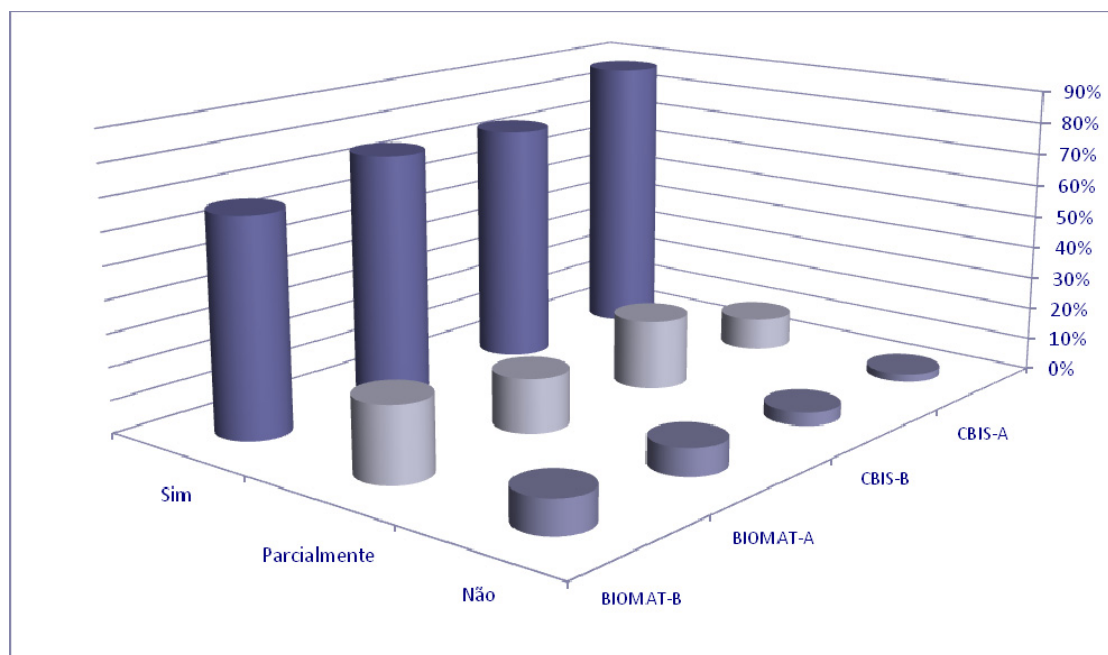


Fig. 5.11 – Perfil de opinião dos participantes quanto à aplicabilidade dos temas expostos nas suas atividades de pesquisa.

O consórcio BIOMAT apresenta melhora importante em relação ao CBIS ($p < 0,001$) quanto à facilitação de aproximação com outros grupos (ver tabela 5.12 abaixo), que corresponde a um de seus mais importantes objetivos estratégicos.

Tabela 5.12 – Opinião dos participantes quanto à facilitação de aproximação com outros grupos em função da participação do evento

Aproximação com outros grupos	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Sim	76%	76%	63%	73%
Parcialmente	22%	20%	19%	19%
Não	2%	5%	18%	7%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Aproximação com outros grupos				
Sim	292	703	146	351
Parcialmente	86	185	45	93
Não	7	43	41	35
Total de respondentes	385	931	232	479

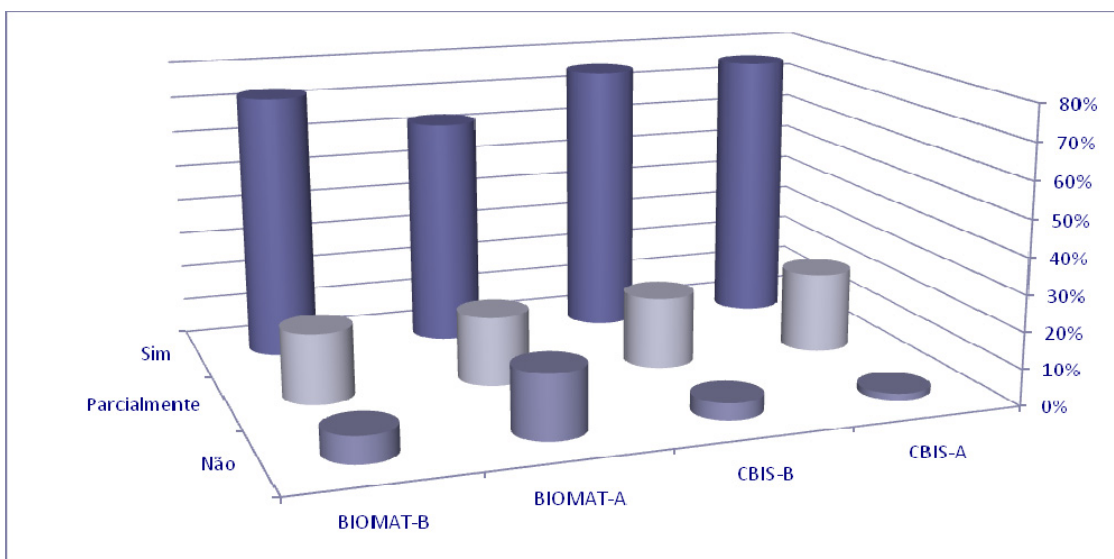


Fig. 5.12 – Perfil de opinião dos participantes quanto à facilitação de aproximação com outros grupos em função da participação do evento

Os dois consórcios mostraram maior intenção por parte dos participantes respondentes em participar futuramente, no segundo período de avaliação, com exposto na tabela 5.13 a seguir.

Tabela 5.13 – Intenção dos participantes de participar no futuro do mesmo evento

Intenção de continuar participando	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Sim	81%	85%	72%	83%
Talvez	14%	13%	20%	15%
Não	5%	2%	8%	2%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Intenção de continuar participando				
Sim	312	935	167	396
Talvez	54	149	46	74
Não	19	21	19	9
Total de respondentes	385	1105	232	479

É nítida a diferença quanto ao interesse em participar de atividades à distância: participantes dos CBIS cada vez têm menos interesse (vide tabela 5.14 abaixo), ao contrário dos participantes do BIOMAT ($p < 0,001$). Tal comportamento facilmente se justifica pelo insucesso das iniciativas do CBEUAIM em educação à distância no início de sua operação. Ressaltamos que em nenhum momento no BIOMAT foi criada expectativa de se ter atividades à distância. Entendemos a popularização do acesso a banda larga e a ausência de uma experiência negativa com justificativa para o interesse demonstrado pelos participantes do BIOMAT.

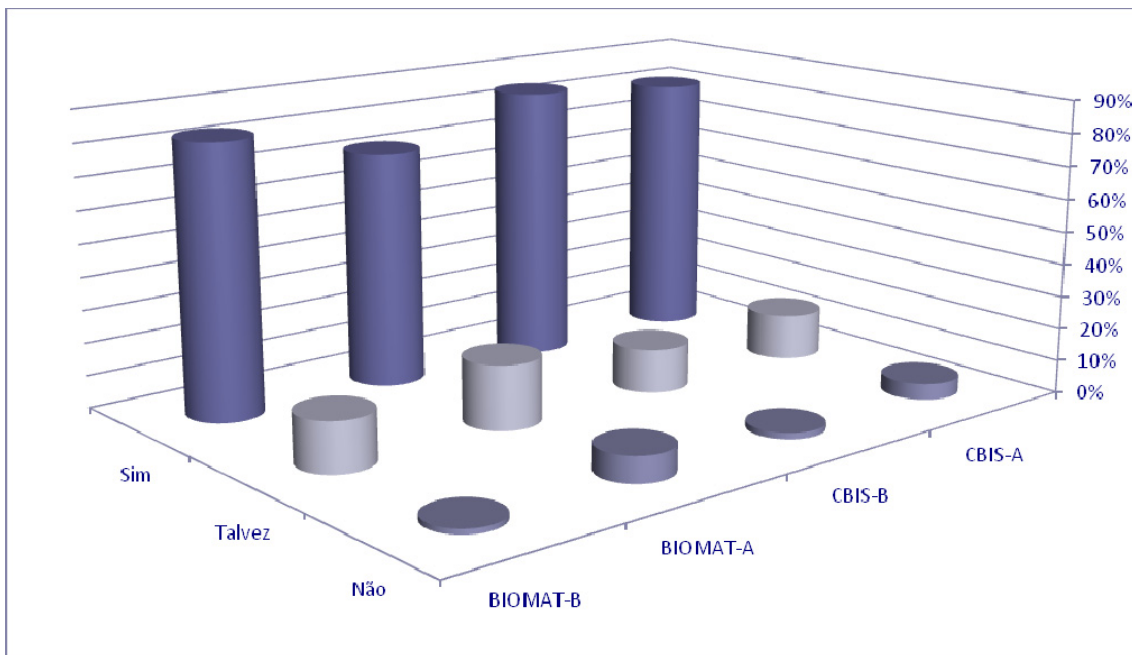


Fig. 5.13 – Perfil de intenção dos participantes de participar no futuro do mesmo evento

A indisponibilidade de acesso de banda larga interferindo no treinamento à distância, nos obrigou ao envio de CD-ROMs para os treinandos, que não se dispunham a esperar pelo *download* dos arquivos de imagens, embora não tendo prejudicado as trocas de mensagens para elucidação de dúvidas, uma vez que o volume dessas mensagens, apesar de numerosas, era pequeno (em média inferior a 4 Kbytes).

Tabela 5.14 – Interesse em participar de atividades à distância sobre as mesmas temáticas

Interesse em participar em atividades à distância	CBIS-A	CBIS-B	BIOMAT-A	BIOMAT-B
Sim	23%	9%	4%	8%
Talvez	28%	18%	19%	21%
Não	50%	73%	77%	71%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
Interesse em participar em atividades à distância				
Sim	88	99	10	39
Talvez	106	207	44	99
Não	191	843	178	341
Total de respondentes	385	1149	232	479

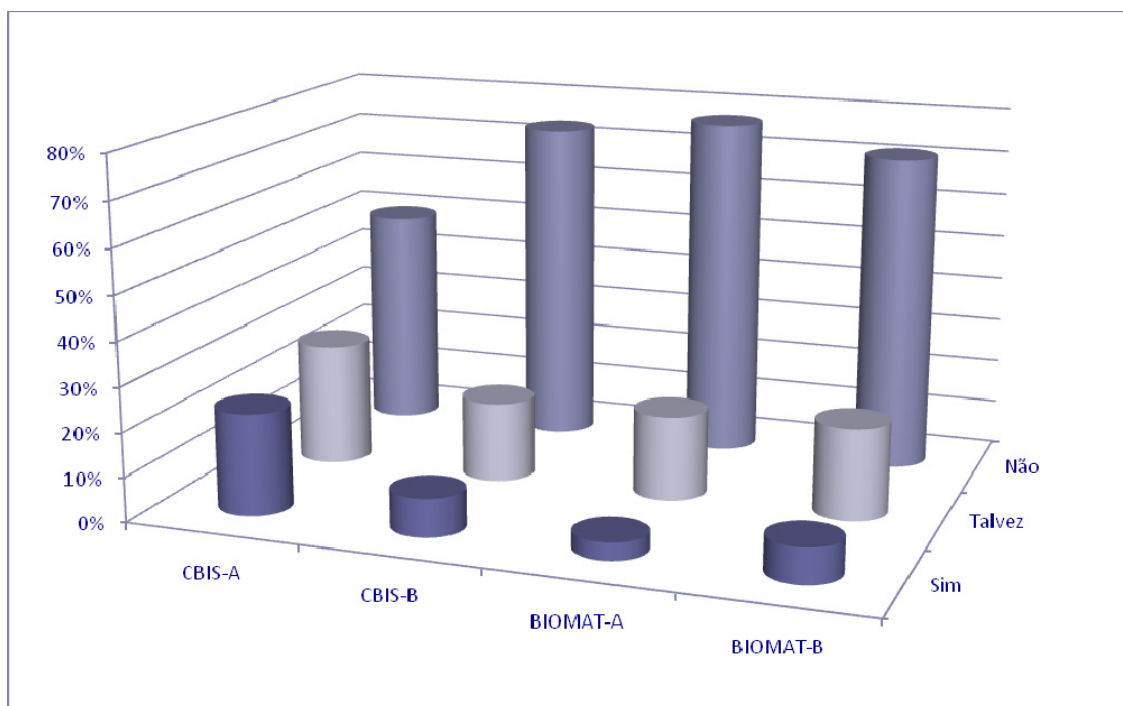


Fig. 5.14 – Perfil de interesse em participar de atividades à distância sobre as mesmas temáticas

É inverso o comportamento do consórcio CBIS que apresenta crescimento da dificuldade em relação ao idioma inglês no entendimento das exposições (ver tabela 5.15 abaixo). Participantes do consórcio BIOMAT apresentam decréscimo em relação ao primeiro período ($p < 0,001$).

Justificamos a diferença observada pelo fato de que o BIOMAT-A corresponde ao BIOMAT 2001, no qual cerca da metade das apresentações foram em português. Apenas nos BIOMATs seguintes, a categoria BIOMAT-B, o inglês correspondeu a mais de 90% das apresentações.

Tabela 5.15 – Opinião quanto ao idioma inglês sendo empecilho ao entendimento

O idioma inglês é empecilho para entendimento?				
Sim	11%	16%	6%	6%
Às vezes	35%	20%	11%	33%
Não	54%	65%	83%	60%
Total de respondentes	100%	100%	100%	100%
O idioma inglês é empecilho para entendimento?				
Sim	42	190	14	31
Às vezes	134	235	25	159
Não	209	779	193	289
Total de respondentes	385	1204	232	479

No CBEUAIM, após os 46% de respondentes comentando da dificuldade que apresentavam com o idioma em inglês, tradução simultânea e convite preferencial a instrutores brasileiros foram adotados como estratégia de solução.

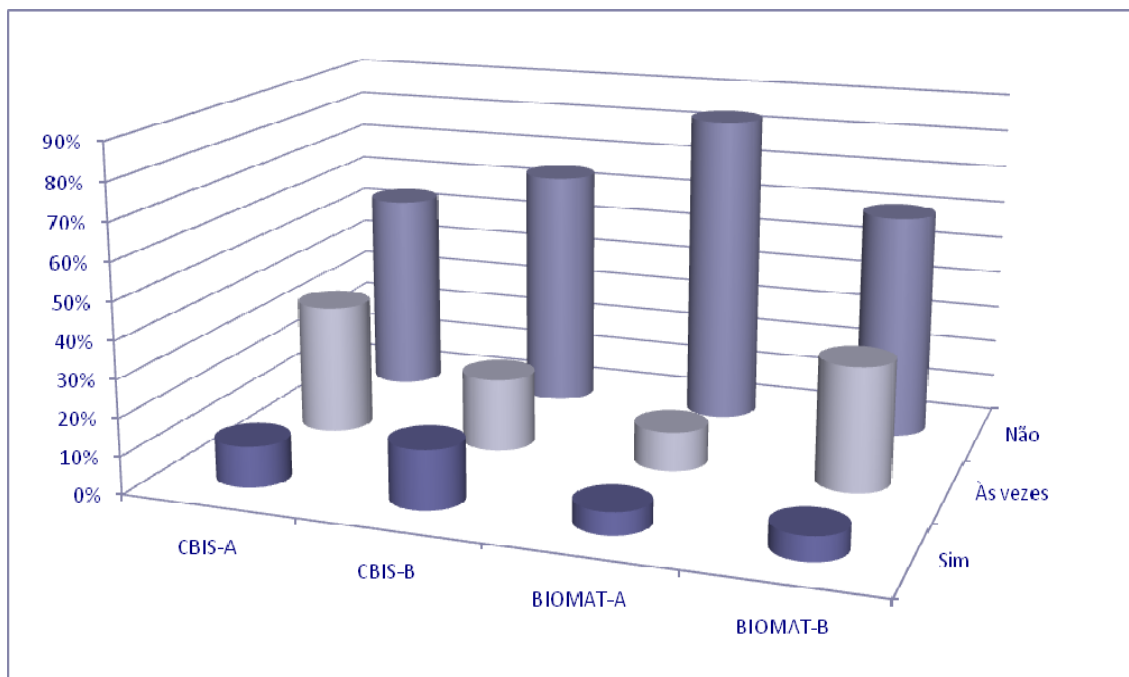


Fig. 5.15 – Perfil de interesse em participar de atividades à distância sobre as mesmas temáticas

Os participantes do consórcio BIOMAT apresentam maior interesse pelos domínios de conhecimento característicos do mesmo: biomatemática e biologia computacional (ver tabela 5.16 abaixo).

Observamos um decréscimo importante ($p < 0,001$) na área de bioinformática, o que acreditamos ser devido ao surgimento de outros eventos concorrentes nesta área.

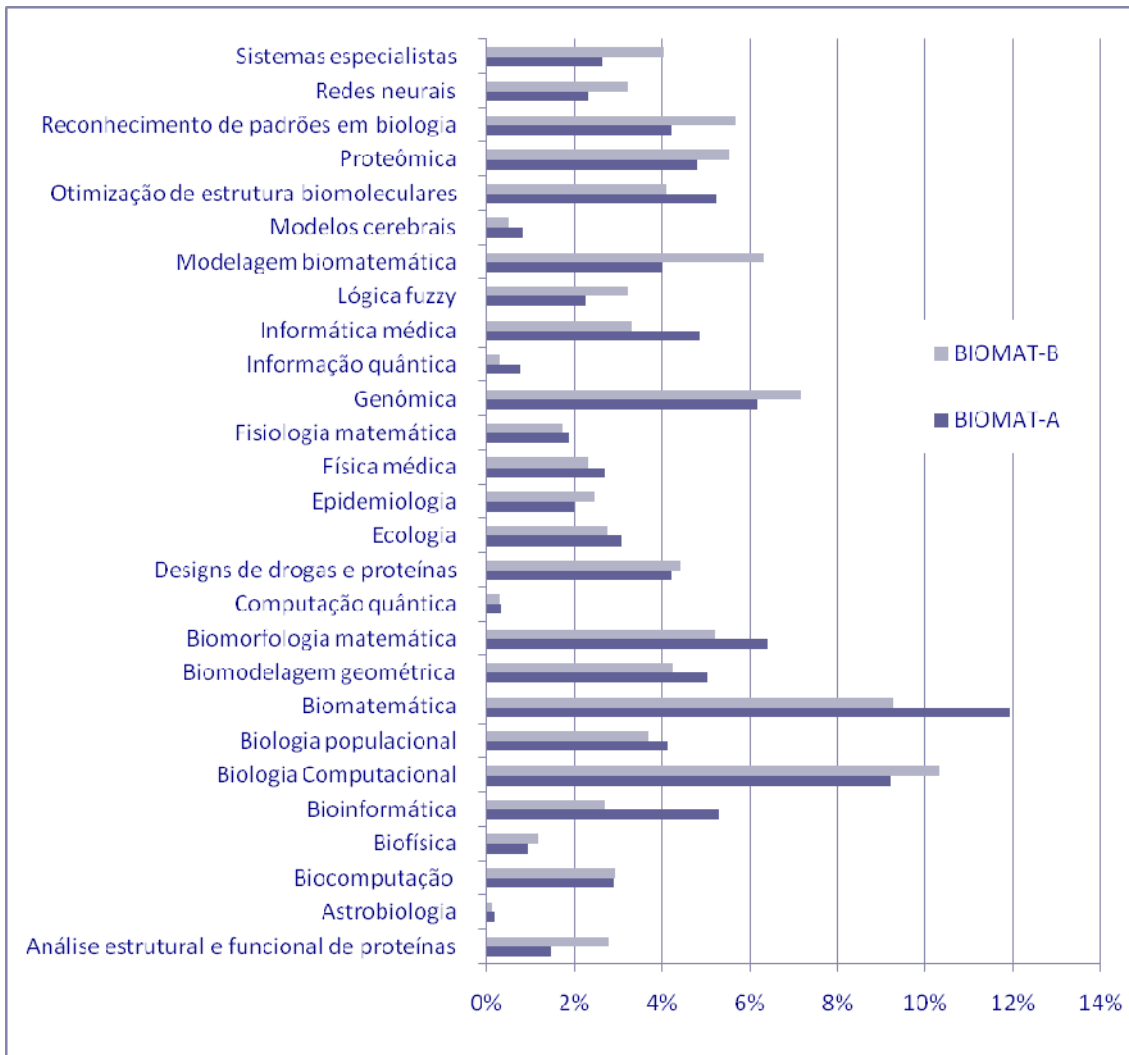


Fig. 5.16 – Perfil de temas de interesse dos participantes da série BIOMAT

Os participantes do consórcio CBIS (ver figura 5.17 abaixo) igualmente apresentam maior interesse pelos domínios de conhecimento característicos do mesmo: prontuário eletrônico do paciente, padrões (codificação, classificação e terminologias), informática em enfermagem, e telemedicina (maior crescimento entre os temas)

Observamos um decréscimo ($p < 0,001$) na área de bioinformática, treinamento baseado em computador, e imagem, robótica e realidade virtual.

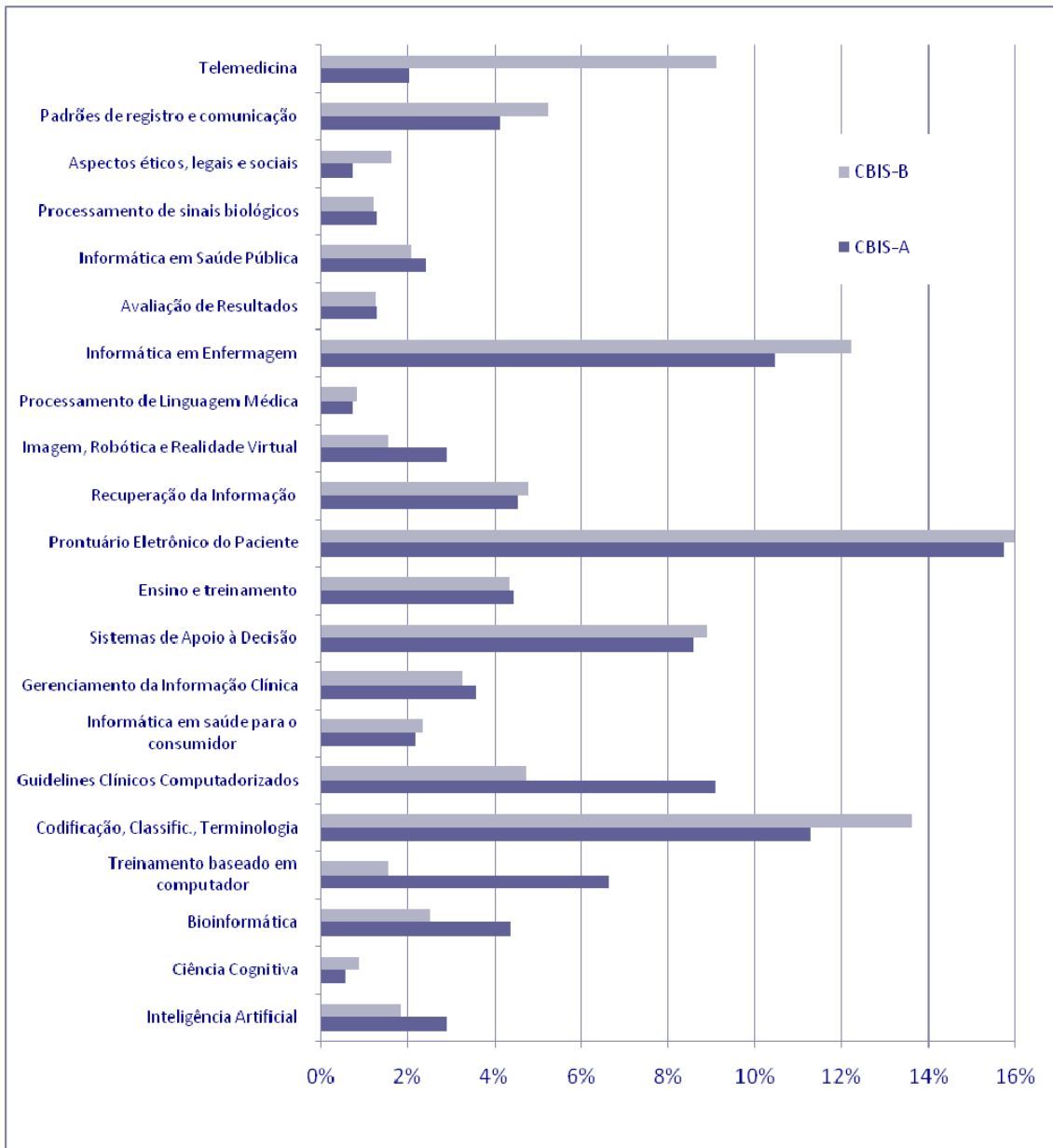


Fig. 5.17 – Perfil de temas de interesse dos participantes da série CBIS

6. Conclusão

Contribuindo na organização, gerência ou docência nos eventos citados, entendemos que os consórcios tiveram seus objetivos finais atingidos, quais sejam a disseminação do conhecimento e estímulo de vocações em Biologia Matemática e Computacional e suas sub-áreas no Brasil, como por exemplo e em especial a Informática Médica.

Foram ao total US\$ 1.400.000 investidos no CBEUAIM, consórcio de um conjunto de universidades privadas norte-americanas e públicas brasileiras, pelo NIH,

órgão oficial do governo norte-americano, com uma estratégia sem sucesso em educação à distância, porém exitosa na criação de cursos presenciais específicos e, utilizando uma estrutura já existente dos Congressos Brasileiros de Informática em Saúde, no apoio às suas atividades. Apesar de ter havido benefícios claros das atividades patrocinadas, como vimos na pesquisa de opinião junto aos participantes, o montante de recursos financeiros nos estarrece quando comparados com aqueles que o consórcio BIOMAT gerencia.

Lembramos que a política de remuneração dos talentos docentes das universidades norte-americanas garante apenas uma fração dos salários anuais, cabendo ao próprio docente a iniciativa de desenvolver atividades que criem um influxo de recursos das agências de fomento e convênios com a indústria para integrar a outra parte, às vezes superior a 70% dos seus estípedios. Apesar de não termos tido acesso aos detalhes da contabilidade, por cálculo grosseiro é evidente que a maior parte dos recursos não foram usados para cobertura das despesas dos cursos, e custos afins, mas sim canalizados para complementação salarial daqueles docentes e o reequipamento de seus laboratórios, talvez explicando a pouca atenção e preocupação demonstradas com o fracasso das atividades de educação à distância, incluídos no escopo das atividades para justificativa dos investimentos em laboratórios de informática e estrutura de telecomunicação realizados. Observamos, no convívio com outros grupos de pesquisa no consórcio BIOMAT, que tal política de remuneração vem ganhando espaço no Brasil, especialmente nas universidades públicas, nas quais a política salarial propiciou importante defasamento se levado em consideração a inflação real da última década.

As perspectivas de sobrevivência sem o apoio financeiro do *Fogarty International Institute* são nulas, diametralmente opostas ao do Consórcio BIOMAT, desenhado para sobreviver e evoluir com poucos recursos. Com efeito, o CBEUAIM cessa em 30.06.2007, uma vez que não foi desenhado para se auto-sustentar uma vez findado o aporte do *Fogarty*.

O CBEUAIM nasceu internacional, e morreu nacional. O BIOMAT nasceu “brasileiro” no nome, no entanto com perfil marcadamente internacional, e persevera e se expande internacionalmente a cada ano. O destino díspar dessas iniciativas, independente do modelo comum adotado, o consórcio, indubitavelmente teve como fator crítico de sucesso, junto ao CBEUAIM, o fantástico volume de recursos financeiros disponibilizados por uma agência oficial às universidades privadas consorciadas. No BIOMAT, o sucesso está relacionado à dedicação aguerrida dos seus

consoziados, a maioria de universidades oficiais, com uma liderança obstinada que, sem apoio significativo das agências oficiais brasileiras, enfrenta acirrada e orquestrada resistência dos seus pares nas universidades berço, um verdadeiro desserviço ao desenvolvimento científico brasileiro.

Independentemente dos objetivos estratégicos, a abordagem de consórcio se mostrou robusta, mesmo quando os recursos financeiros foram limitados, quando então o foco em atividades presenciais, o empenho na produção de publicações científicas internacionais, e a forma de liderança se mostraram como os fatores críticos de sucesso na nossa experiência.

A continuação do acompanhamento dos participantes poderá trazer novas informações quanto à produção científica a longo prazo, indicador indireto de vocacionamento e de disseminação de conhecimento, dois dos objetivos estratégicos do consórcio BIOMAT.

“O cisne já não se lembrava dos trabalhos por que tinha passado, diante da doçura da sua felicidade atual. Os outros cisnes cercavam-no, faziam-lhe festas. Muitas crianças vieram à margem do lago, lançando para a água, pão e hortaliça, e o menor dos meninos exclamou:

— Repara, há mais um cisne!

— E é verdade, é um novo, é um novo!

- gritaram os outros cheios de júbilo, e foram a correr dizer aos pais. Voltaram com bolos e doces que atiraram de novo à água.

— É o mais bonito de todos. Que lindo, que bonito!”

O patinho feio se tornou um belo cisne, nos conta Hans Christian Andersen.

7. Bibliografia

- PETERSON S. "Consortia Partnerships: Linking Industry and Academia". *Computers ind. Engng.* v. 29, n. 1-4, pp. 355-359, 1995.
- OECD. *Canberra Manual - the measurement of human resources devoted to S&T*. OECD Publishing. Paris, França, 1995.
- DOSI, G. The contribution of economic theory to the understanding of a knowledge-based economy. In: *OECD. The knowledge-based economy*. Paris, França. 1998.
- ROSSER JC, HERMAN B, RISUCCI DA, MURAYAMA M, ROSSER LE, MERRELL RC. Effectiveness of a CD-ROM multimedia tutorial in transferring cognitive knowledge essential for laparoscopic skill training. *Am J Surg.*; v. 179, n. 4, pp 320-4. Apr. 2000.
- LEASURE AR, DAVIS L, THIEVON SL. Comparison of student outcomes and preferences in a traditional vs. World Wide Web-based baccalaureate nursing research course. *J Nurs Educ.* v. 39, n. 4, pp. 149-54. Apr. 2000.
- TELLO R, DAVISON BD, BLICKMAN JG, 2000, "The virtual course: delivery of live and recorded continuing medical education material over the Internet". *AJR Am J Roentgenol*, v. 174, n. 6, pp. 1519-21. Jun. 2000.
- UMBLE KE, CERVERO RM, YANG B, ATKINSON WL. Effects of traditional classroom and distance continuing education: a theory-driven evaluation of a vaccine-preventable diseases course. *Am J Public Health.* v. 90, n. 8, pp. 1218-24, Aug 2000.
- HOVENGA EJ. Global health informatics education. *Stud Health Technol Inform.* v. 57, pp. 3-14, 2000
- MARIN, H. F.; OHNO-MACHADO, L.,; BOXWALA, A; FRASER, H; GREENES, R. A; KOHANE, I. S; MARQUES, E; MASSAD, E. First steps towards implementing an international training program in medical informatics: the Brazil/USA project. In: *AMIA, 2000*, Los Angeles. AMIA 2000, 2000. p. 1105.
- OHNO-MACHADO L, MARIN HF, MARQUES EP, MASSAD E, GREENES RA, 2001, "Health Informatics Education: Onsite and Online Instruction Project". *Studies in Health Technology and Informatics*, v 84, Ed. V. Patel , R. Rogers and R. Haux 2001, IOS Press.
- OHNO MACHADO, Lucila; MARIN, H. F.; MARQUES, Eduardo; MASSAD, Eduardo; GREENES, R. Training in Medical Informatics: Combining Onsite and Online Instruction. In: MEDINFO2001, 2001, Londres. *Proceedings of the Tenth World Congress on Medical Informatics*, Medinfo 2001, 2001. p. 1066-1070.

- ANANTRAMAN, V.; WEBER, G.; FRASER, Hamish; MARIN, H. F.; MARQUES, Eduardo; MASSAD, Eduardo; MACHADO, L.O. International Training in Medical Informatics: The Second Year of the Brazil/USA Project . In: *AMIA, 2001, Los Angeles. Annual Symposium, American Medical Informatics Association*, 2001. p. 852-853.
- MACHADO, Lucila Ohno; MARIN, H. F.; MARQUES, Eduardo P; MASSAD, Eduardo ; GREENES, Robert A . Health informatics education: onsite and online instruction Project - preliminary results. In: *First Brazilian Symposium of Mathematical and Computational Biology*, 2001, Rio de Janeiro. p. 69-84.
- OECD. *The Measurement of Scientific and Technological Activities - Frascati Manual 2002 - Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*. OECD Publishing 2002
- MARQUES EP, MARIN HF, MASSAD E, FRASER H, OHNO-MACHADO L, 2002, "Training in Health Informatics in Brazil". *Proceedings of the XVIIth International Congress of the European Federation for Medical Informatics*, Budapest, Hungary
- MARQUES, Eduardo P ; MARIN, H. F. ; MARQUES, Eduardo ; FRASER, Hamish ; MACHADO, Lucila Ohno . Training in health informatics in Brazil. *Stud Health Technol Inform*, EUA, v. 90, p. 757-760, 2002.
- MACHADO, Lucila Ohno; MARQUES, Eduardo; MARIN, H. F.; MASSAD, Eduardo ; FRASER, Hamish ; GREENES, Robert A. Medical Informatics Training Program: a three-year international experience report. In: *Medical Informatics European*, 2002, Hungria. MIE 2002, 2002.
- MACHADO, L.O.; MARIN, H. F.; MARQUES, Eduardo; MASSAD, Eduardo; ABRAHÃO, Marivan Santiago; FRASER, Hamish. Training in Medical Informatics in Northeastern Brazil. In: *Annual Symposium in Medical Informatics, 2002*, San Antonio, EUA. AMIA Proceedings, 2002. p. 757-760.
- MACHADO, Lucila Ohno; MARIN, H. F.; MARQUES, Eduardo; MASSAD, Eduardo; ABRAHÃO, Marivan Santiago; FRASER, Hamish . Training in medical informatics in northeastern Brazil. In: *Annual Symposium In Medical Informatics*, 2002, San Antonio, EUA. Proceedings, 2002. p. 1118.
- MARQUES EP, MARIN HF, MASSAD E, OHNO-MACHADO L, ABRAHAO MS, 2002, "US-Brazil Consortium for Health Informatics Training in Brazil". *Proceedings of the 2002 American Medical Informatics Association Annual Meeting*, San Antonio, EUA
- MARQUES, Eduardo P; MARIN, H. F.; MASSAD, Eduardo; FRASER, Hamish; MACHADO, Lucila Ohno. Educational activities of the Brazil/USA Consortium of Health Informatics. In: *Second Brazilian Symposium of Mathematical and Computational Biology*, 2003, Rio de Janeiro, Brasil. p. 379-386.
- MARIN, H. F.; MARQUES, Eduardo; HOVENGA, Evelyn; GOOSSEN, William. *Editorial*. In: *NI 2003, 2003*, Rio de Janeiro, Brasil, 2003.

- MARIN, H. F. (Org.) ; MARQUES, Eduardo Pereira (Org.) ; HOVENGA, Evelyn (Org.) ; GOOSSEN, William (Org.) . e- health for all: design the nursing agenda for the future - *Proceedings of the NI 2003*. Rio de Janeiro, Brasil: e-Papers, 2003. v. 1. 757
- MARIN, H. F.; MENDONÇA, E; MARQUES, Eduardo P.. Improving patient safety with technology. Rio de Janeiro, Brasil: *Proceeding of the NI 2003 Post Congress Workshop*, 2003.
- INTERNATIONAL HUMAN GENOME SEQUENCING CONSORTIUM. Finishing the euchromatic sequence of the human genome. *Nature*, 2004 v. 431. pp. 931-45
- MARIN, H. F.; MASSAD, Eduardo; MARQUES, Eduardo P; OHNOMACHADO, Lucila . International Training in Health Informatics: a Brazilian experience. In: MEDINFO'2004, 2004, San Francisco, EUA. MEDINFO'2004, 2004. pp. 898-902.
- MARQUES, Eduardo Pereira; MARIN, H. F.; MASSAD, Eduardo; MACHADO, Lucila Ohno. Training in Health Informatics in Brazil. *Yearbook of the International Medical Informatics Association*, Holanda, 2004.
- MARQUES, Eduardo P; MARIN, H. F.; MASSAD, Eduardo; MACHADO, Lucila Ohno. Training in Health Informatics in Brazil: a five years overview. In: *Third Brazilian Symposium of Mathematical and Computational Biology*, 2004, Rio de Janeiro, Brasil. Proceedings, 2004. p. 50-64.
- OECD; Eurostat. *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data*. Paris, França, 2005.
- MARIN, H. F.; MARQUES, Eduardo P. Nursing informatics: learning from the past to build a new future. *Revista Brasileira de Enfermagem*, São Paulo, v. 58, n. 2, pp. 143-146, 2005.
- MARIN, H. F.; MASSAD, Eduardo; MARQUES, Eduardo Pereira; AZEVEDO, Raymundo ; MACHADO, Lucila Ohno . Health informatics education in Brazil. In: *19th International Congress of the European Federation for Medical Informatics, 2005*, Genebra, Suíça. Proceedings, 2005. v. 116. pp. 1126-1131.
- MARIN, H. F.; MASSAD, Eduardo; MARQUES, Eduardo P; AZEVEDO, Raymundo ; MACHADO, Lucila Ohno. Training health informatics professionals in Brazil: Rationale for the development of a new certificate program. In: *American Medical Informatics Association*, 2005, Washington, EUA. Proceedings, 2005. p. 1024.
- MARIN, H. F.; MASSAD, Eduardo; MARQUES, Eduardo P; MACHADO, Lucila Ohno . A certificate program in health informatics: Brazil/USA Experience.. In: *9th International Congress in Nursing Informatics*, 2006, Seoul, Coréia do Sul. Proceedings, 2006. p. 800.

8. Apêndices

Apêndice 1

Prefácio dos Proceedings do Simpósio BIOMAT 2001

These are the Proceedings of the First Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology. The interest in this event and the topics classified as Mathematical Biology can be measured by the fact that we had 273 registered people. Organizational difficulties associated with the inexistence of a financially supported research project, led to the reduction of our possibilities for offering opportunities of participation to many which have claimed for them and we have accepted about 150 participants only in the coffee-breaks. All the registered participants were assembled during three days with eight hours of daily work for the 24 contributed sessions of one hour each, including the time for discussions and comments from 02nd to 04th April 2001. The meeting was also planned to be the first step in the creation of the Brazilian Society for Mathematical and Computational Biology – BIOMAT, and in order to favour the attraction of future members, we did not charge any fees. This was another reason for our shortage of funds. In spite of the fact that we had no funds to enhance the work effectiveness of administrative collaborators, we have done our best to head this symposium and we take this opportunity to acknowledge the hospitality of the Institute of Pure and Applied Mathematics in Rio de Janeiro and the collaboration of its administrative staff. We have received some help for lodging from the Oswaldo Cruz Institute Foundation, in terms of twelve daily rates to be used in a specific five stars hotel. This had as a consequence that we had to apologize to the speakers from outside Rio de Janeiro, not just for asking them when they were planning to arrive, but unfortunately also for the dates in which they were planning to leave. Nevertheless, we have decided to consider the symposium as part of the celebrations of the first centenary of that prestigious institution. We also got help from the Foundation for Research Support of the State of Rio de Janeiro which gave us seven return tickets in domestic flights and funds destined to pay for the accommodation of at least 9 people in a more modest hotel during the three days of the symposium. We feel sorry for receiving these funds too late to be useful, and we had to give back part of them to the supporting foundation. Until now we feel uneasy with the responsibility of damaging the common sense of people which do not understand why we have complained so much of the

meager receipt of funds to organize a scientific symposium and in the end, we still had funds to be returned.

Unfortunately, some speakers were unable to collaborate by sending a written work for the present book. We feel sorry for them since we think they have missed an unusual opportunity of recording their results.

We gratefully acknowledge the collaboration of Prof. Alan Hastings, from the University of California at Davis, President of the Society for Mathematical Biology at the time of the Symposium and its Vice-President, presently. He kindly accepted the invitation to give the opening talk, in which he also spoke about the activities of the Society and the importance of meetings like this First Brazilian Symposium – I SBBMC, to put together scientists from many specialties interested in biological phenomena. The organization of the Symposium and the creation of a Brazilian society were seen as activities to be recommended by the World Outreach Committee of SMB, in their efforts of increasing the number of interested practitioners in the field of Mathematical Biology. For more information, see the “Letter from the President” in *Mathematical Biology Newsletter*, vol. 14 # 2, May 2001. We acknowledge the National Library of Medicine and the Fogarty International Center, USA for providing the funds for the participation of Prof. Hastings. We also acknowledge the invitation of Prof. Hastings for presenting a paper at the International Conference on Mathematical and Theoretical Biology in Hilo, Hawaii, in 2001. We have considered our participation as a continuation of the activities of the I BIOMAT. For the reception and hospitality in Hilo, we are indebted to Dr. Alex Mogilner, one of the two Conference Organizers.

The time has passed away and we are now able to judge the activities of the First Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology by the standards of a non-engaged observer and not by those of a believer aimed only at his duties and objectives, we realize that this was a very successful meeting indeed. It was the first time in this country that we had the opportunity of comparing the viewpoints of several sorts of scientific professionals ranging from experimental biologists and research physicians to pure and applied mathematicians and theoretical physicists. We shall never forget the warm discussions among them and some very hot or even enraged debates among some participants. This is the right atmosphere to exchange scientific ideas, without the assumed mutual tolerance of academic surveillance. We then consider our work at organizing this symposium as well done.

Rio de Janeiro, October 2001.

Orelhas dos Proceedings do Simpósio BIOMAT 2001

The First Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology – I SBBMC – was a very successful experience. It was shown that a meeting of several sorts of professionals aimed at discussing their scientific viewpoints on subjects of biological interest, could improve the development of this research field in Brazil. We hope that this opportunity can foment the motivation for profitable work of our young researchers as well as the need of a followable cultural tradition in the creation of graduate and undergraduate courses of mathematical biology.

University of Brazil – UFRJ

Chairman, I SBBMC

“I had the opportunity to participate in the First Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology (see <http://www.biomat.org> for more information). This is a group that is in the early stages of forming a scientific society, and they have already planned their second symposium. I would urge any of you who have the opportunity to work with these wonderful scientists to do so in the future. Our society has supported efforts throughout the world in the past, and by continuing to do so will help further the study of mathematical biology throughout the world.”

Math. Biol. Newsletter

14 # 2, May 2001.

A. Hastings

Univ. of California, Davis

President, Society for Mathematical Biology

Apêndice 2

Prefácio dos Proceedings do Simpósio BIOMAT 2002

In these proceedings we have recorded the works presented in the Second Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology, which was held in Rio de Janeiro on 23-24 September, 2002. The contributions can help to give an idea of that sort of work aimed at developing the field of Mathematical Biology/Biomathematics in Brazil. Many of the papers in this book have fulfilled all the requirements to be classified as adequate to this proposal. On April 2001, we have organized the 1st Symposium, in which many representatives of the Brazilian scientific

community, as well as some colleagues from abroad, have proved that the scientific devotion together with the pleasure of contributing into a new field of scientific development were enough to circumvent any hindrance of financial difficulty. In the organization of this Second Symposium, we have been again under fire, since the funds to organize the meeting were inexistent this time. Fortunately, we could organize the meeting in the dependences of COPPE/UFRJ. We take this opportunity to say that we are very glad to all the participants and contributors. Their high professional level has marked the discussions and viewpoints during the two days of the symposium. Thanks to their contributions and sense of scientific solidarity at attending our call for papers, we could overcome the depressing situation of having no funds to pay for the travel and lodge of invited researchers coming from institutions outside of Rio de Janeiro.

We had two contributions from abroad to this book. From Chile (Valparaiso) and Iran (Teheran). It was a Brazilian symposium, created and organized by Brazilians, but our call for papers was published at an international web site. The contributions of our colleagues from abroad are significant as well as their help at increasing the mathematical biology studies in our country. One of our colleagues from UFRJ, a Frenchman, has insisted at writing his contribution in his mother tongue. We believe that all of us would feel at home by writing our contributions in Portuguese, but we have stressed to people to prepare their papers as chapters of an international book. We have finally agreed with the claims for nationalistic feelings of our Frenchman colleague. He is old enough to deserve some editorial consideration and we apologize to our readers by this special indulgence.

When the organization of a scientific conference is chaired by a sort of professional, it is expected that he is going to strive politely for not being biased by his basic formation profile. If the chairman is a theoretical physicist, he has to refrain himself of the wish of treating everything in a form that a biologist would call an incurable “reductionism”. It is unfair to say, but we think that we cannot avoid a mature reductionism scheme to collaborate in the rising of Mathematical Biology to the height of a mature science, with a well-developed body of laws and theories like Physics itself.

It is now time to close this preface and we want to do that by remembering the pioneers and their work with a toast: May the memories of D’Arcy Thompson, Schroedinger, Rashevsky, Bohr, Ulam, Okubo and Volkenshtein be always with us!

Rio de Janeiro, November 2002.

Orelha dos Proceedings do Simpósio BIOMAT 2002

We are proud to say that the organization of a meeting aimed at discussing scientific topics related to life and its organization or to the theoretical and experimental foundations of biology, continues to be an excellent motivation for assembling together professionals of several research fields to contribute with ideas and new discoveries. The Second Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology – II SBBMC – in despite of severe financial restriction, was another successful experience like the I SBBMC in April 2001. The future will show the important consequences of these meeting in the increase of high level multidisciplinary research and the creation of graduate and undergraduate courses leading to university degrees in Mathematical Biology. In this objective context, we are following the steps of the Academia and research institutions of many countries in which these interdisciplinary studies are already traditional.

Chairman, II SBBMC

UFRJ – COPPE

Apêndice 3

Prefácio dos Proceedings do Simpósio BIOMAT 2003

The Third Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology (BIOMAT III) which was held in Rio de Janeiro from 22 to 26 November 2003 was another example of the possibility of assembling together many sorts of professionals aimed at developing studies on biological research themes. We think that these symposia are now deeply rooted in the Brazilian scientific conference schedule and they are expected to be a forum for discussions of the results obtained by all the members of the Brazilian interdisciplinary scientific community every year. As for the two foregoing symposia BIOMAT I and BIOMAT II, we had fellow scientists coming from abroad to present their contributions and invited talks. Colleagues from Princeton (USA), Lyon (France), Adelaide (Australia), Bonn (Germany), Valparaiso (Chile), Caracas (Venezuela), Auckland (New Zealand).

The contributions from Brazilian scientists came from many parts of the country. From the states of Pará to Rio Grande do Sul, we have been honoured with the competence of many group leaders of the Brazilian institutions. They have contributed with their talks and experienced participation to organize the BIOMAT III Symposium.

The tutorials sessions were held at Oswaldo Cruz Institute – FIOCRUZ - Rio de Janeiro, a prestigious institution for biological research. The keynote speakers talks and the oral contributed sessions have been organized at Centre for Health Sciences (CCS) - Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ). We are indebted to Dr. Renato Cordeiro, Director of the Oswaldo Cruz Institute (IOC) and to Prof. João Ferreira, the Dean of the Centre for Health Sciences, for their collaboration with the BIOMAT III Organizing Committee, by their allowance of using the facilities of those institutions. Special thanks are also due to Dr. Henrique Lenzi from FIOCRUZ and Prof. Alberto Nóbrega from Institute of Microbiology/UFRJ, by the collaboration they gave to solve some emergency problems in the organization of the Symposium.

The BIOMAT III Symposium was supported by many institutions and we are honored to quote them here. The Alberto Luiz Coimbra Institute for Graduate Studies and Research in Engineering (COPPE)/ Systems Engineering Program(PESC), which has paid the travel and lodge of a keynote speaker from USA. The CAPES Federal Government Agency for the payment of the return air ticket of a keynote speaker from Germany. The CENDOTEC Organization/ French Embassy in Brazil and its Director, Dr. Luc Quonian, for the payment of the return air ticket of Prof. Christian Gautier, Director of the Laboratoire de Biometrie et Biologie Evolutive, Université Claude Bernard, Lyon, France, with the express aim of increasing the Brazil-France scientific cooperation in the subjects of the symposium. The Oswaldo Cruz Institute (IOC) has paid for the return air tickets of two keynote speakers, from Adelaide and Caracas as well as for the air tickets and lodge in Rio of several Brazilian researchers which were specially invited to this meeting. We have also to acknowledge the IOC Institute for the support relative to coffee-breaks and the local transportation during the conference. The lodge of our international participants, except one, have been paid by the Centre for Research and Development – CENPES / PETROBRAS. PETROBRAS is the Brazilian oil company, which is known all over the world by its international leadership of oil research in deep sea waters. The CENPES Centre has also paid the publication charges of the two volumes of the BIOMAT III Proceedings. We are expecting their cooperation in a Brazil - France collaboration with the exchange of scientific researchers between Rio de Janeiro (Federal University of Rio de Janeiro) and Lyon (Université Claude Bernard), as a consequence of the works developed during the symposium. The help of these sponsors has rendered so many opportunities of developing the fields of Bioinformatics and Mathematical Biology in Brazil.

The activities of the BIOMAT III Symposium have included the unique opportunity of some celebrations. The forty years of foundation of the Instituto Alberto Luiz Coimbra - COPPE, the fifty years of foundation of PETROBRAS and the special celebration of fifty years of the DNA double helical strand modelling of Watson and Crick.

At this point, on behalf of the BIOMAT III Symposium Organization, we would like to dedicate the realization of this conference to the memory of a scientist whose contributions led to that discovery: John Desmond Bernal and his School of Physical Crystallography.

Rio de Janeiro, December 2003

Orelhas dos Proceedings do Simpósio BIOMAT 2003

The 3rd Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology – III SBBMC or BIOMAT III was another opportunity of fomenting the scientific discussion among many sorts of professionals with a special interest in biological research themes. We think that these symposia are now rooted in the Brazilian schedule of scientific meetings and we are pleased to have contributed to this situation. We hope to have enough financial support from universities, companies and research funding agencies in the near future, since we believe in the fundamental importance of these meetings for improving multidisciplinary research in Brazilian science. We also believe that this kind of research is the right track towards the technological independence of undeveloped countries. These symposia started in the first year of the new century to be along with ideas of a new boom in scientific research: the physical-mathematical description of phenomena related to the living state. In terms of promoting scientific development, they are unique in the sense of the vocation of young scientists for a still hidden plethora of interconnected facts of biological origin. This kind of realization should be also unique for the most experienced, since it is a chance to test their knowledge in essential interdisciplinary work. The future will tell us of the real importance of these studies and their contribution to the theoretical understanding of one of the most remote scientific frontiers.

UFRJ-COPPE

Chairman BIOMAT III

Apêndice 4

Prefácio dos Proceedings do Simpósio BIOMAT 2004

On behalf of the Editorial Board of the BIOMAT Organization, we are pleased to contribute to the history of the BIOMAT Symposia by writing this preface. It is unnecessary to comment on the successful experience of organizing another multidisciplinary symposium. The fundamental characteristic of these scientific meetings has been emphasized in the prefaces of the Proceedings Books of the foregoing Symposia (BIOMAT I, II, III). The BIOMAT IV Symposium was another successful experience.

The conference was held in the city of Ilhéus, the state of Bahia, Brazil, from 27th November to 1st December 2004. To the official name – Fourth Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology – was added the complementary of “First International Symposium on Mathematical and Computational Biology” for the benefit of committee members of a federal sponsoring agency. They will be now conversant with the fact that these conferences were born with a full international character. We hope that the shameful situation of refusal to support the BIOMAT IV conference will be circumvented in the near future by the intelligent participation of members which we hope to be involved only with their duties as scientific researchers.

The international profile and the international cooperation were already evident from the origin of the authors whose contributions were the best testimony of the high quality of these symposia. In the BIOMAT IV sessions, there were attendants from eleven foreign countries and fourteen Brazilian states. Ninety abstracts were selected on a first examination and sixty full papers were allowed to be presented at the scientific sessions as contributed papers and keynote speaker’s plenary talks. This is a very good performance indeed for a scientific conference.

All the scientific sessions of the conference and the preceding tutorial sessions of the two first days, were held at the campus of the Santa Cruz State University (UESC), Ilhéus, Bahia. The choice of this institution to host the symposium, corresponds to the aim of the BIOMAT organization of collaborating with the regional scientific and academic development in Brazil. We are indebted to many people and their professional skills. To Dr. Diego G. Frias Suarez, a member from the Board of Directors of UESC State University, by his kind invitation to host the BIOMAT IV Symposium and by his allowance of using the facilities of that institution. We also

acknowledge his contribution to the tutorial sessions of the conference as well as the contributions of Prof. Rodney C. Bassanezi from the Campinas State University (UNICAMP) and Prof. Rudolph Muradian, a UESC visiting professor from Ucraina. Thanks are also due to the members of the BIOMAT IV Secretariat – Débora F. Mondaini, Carmem S. Costa, Luciana R. Matos and the undergraduate students of Computing Sciences of UESC University.

It is a pleasure to list the supporting institutions, agencies and companies which have collaborated with the BIOMAT IV Symposium. The State University of Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, by the payment of a return air ticket of a Keynote Speaker from Princeton University, USA and member of the BIOMAT Editorial Board. The Fogarty International Center, National Institute of Health, USA for the grant #1 D43 TW7015-01. The Research Support Foundation of the State of Bahia – FAPESB for a generous fellowship which has helped to pay for domestic and international air tickets as well the lodgement of many contributors of the scientific sessions. To Dr. Renato Cordeiro and Dr. Jonas Perales, the General Director and Research Director, respectively, of the Oswaldo Cruz Institute (IOC – FIOCRUZ) and its staff, for the payment of a return air ticket of a Keynote Speaker from the Instituto Superior Técnico of Lisbon, Portugal. It is always a pleasure to register the collaboration of the prestigious IOC Institute with the BIOMAT activities. To the Centre for Research and Development (CENPES) from PETROBRAS – the Brazilian oil company, an undeniable international leader of oil research in deep sea water, which has collaborated with three international air tickets for Keynote Speakers and the publication charges of the BIOMAT IV Proceedings books.

To all these sponsors, the BIOMAT Organization is indebted for the understanding and foresight of the scientific importance of the BIOMAT Symposia. We think that all the participants of these symposia will be happy to join us in the acknowledgement due to our sponsors. We are also sure that they also agree with the viewpoint that these multidisciplinary activities have rendered unquestionable services on the fields of Biomathematics and Bioinformatics and to Brazilian Science in general.

Ilhéus, December 2004

Orelhas dos Proceedings do Simpósio BIOMAT 2004

The 4th Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology – BIOMAT IV - was the first one to be held at an academic institution outside the southeast region in Brazil. These conferences were created with a fully international aspect, since they always had the collaboration of an International Editorial Board. Every year, we register an increasing number of participants from abroad. In spite of this, we have decided to add the title of 1st International Symposium on Mathematical and Computational Biology for the benefit of those which do not know enough about the scientific activities of past symposia and their organization. The words of Prof. Raymond Mejía – Soc. Math. Biol. Newsletter – which was one of the Keynote Speakers of the BIOMAT IV Symposium are of unquestionable value at characterizing the scientific scenario of the conference.

BIOMAT IV, held Nov. 27 - Dec. 1, 2004 at Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC <http://www.uesc.br/>), Ilhéus, Bahia, consisted of tutorials as well as invited, contributed and poster presentations. The symposia are organized by the BIOMAT (<http://www.biomat.org/>) consortium.

Tutorials included: Introduction to Mathematical Modeling Techniques in Biology (R. Bassanezi, UNICAMP), Pattern Recognition Techniques Applied to Genome Projects (D. Frias, UESC), Introductory Lectures on Quantum Information (R. Muradian, UESC) and Introduction to Protein Physics (R. Mondaini, UFRJ).

Over 150 students and researchers from South America, Europe, Australia, Asia and North America participated in lively and congenial discussions at an excellent venue.

Contributed and poster presentations were in many areas of mathematical and computational biology (see <http://www.biomat.org/biomat4/programme.html>). Proceedings of past symposia are available at:

<http://www.biomat.org/biomat/index.html>

We also hope that this publication will contribute for the motivation of young researchers. It will be worthwhile to spend the most productive part of their scientific careers at solving problems of these interdisciplinary subjects.

Chairman BIOMAT IV

Apêndice 5

Texto do Prefácio dos Proceedings do Simpósio BIOMAT 2005

The BIOMAT 2005 International Symposium on Mathematical and Computational Biology, together with the Fifth Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology, was held in the city of Petrópolis, state of Rio de Janeiro, Brazil, from the 3rd to the 8th December 2005. The atmosphere of the symposium was informal and the approach interdisciplinary, with the contribution of the expertise of fifteen keynote speakers from different fields and backgrounds.

In the proceedings of BIOMAT 2005, there are state of the art research papers in the mathematical modelling of cancer development, malaria and aneurysm development, among others. Models for the immune system and for epidemiological issues are also analyzed and reviewed. Protein structure prediction by optimization and combinatorial techniques (Steiner trees) are explored. Bioinformatics questions, regulation of gene expression, evolution, development, DNA and array modelling, small world networks are other examples of topics covered in the BIOMAT 2005 symposium.

The diversity of topics and the combination of original with review approaches make BIOMAT Symposia important events for graduate students and researchers.

This Symposium would never have taken place without the generous contribution of all the sponsoring agencies. Our first thanks go to the Brazilian agencies CAPES and FINEP and their Board of Trustees. We deeply thank the support of CENPES-PETROBRAS, the Research Centre of the Brazilian Oil Company and the world leader of research in deep sea waters, and the support to the Fogarty International Center, Harvard Medical School, USA, through the grant number #1 D43 TW7015-01.

We particularly thank the directors and representatives of these institutions: Dr. Geova Parente from CAPES; Dr. Henrique A. C. Santos, Dr. Gina Vasquez and Miss Raquel Prata from CENPES-PETROBRAS; Dr. Lucila Ohno-Machado, Dr. Eduardo P. Marques, Prof. Eduardo Massad and Dr. Heimar Marin F. from the Harvard Medical School.

We would also like to thank Prof. M. A. Raupp, Director of the National Laboratory of Scientific Computing (LNCC), at Petrópolis, for his invitation to host the BIOMAT Symposium at the LNCC. We are indebted to the members of the local Organizing Committee, Dr. Maurício V. Kritz, Dr. Luiz Bevilacqua and Dr. Marcelo T. Santos for their collaboration and effort in the local organization of the conference and

the support of its social program. We also thank the partial support of FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Portugal) for the edition of these proceedings.

Finally, on behalf of the Scientific Program Committee and the Editorial Board of the BIOMAT Consortium, we thank all the participants and authors of BIOMAT 2005 for keeping the tradition of the BIOMAT Symposia.

Rio de Janeiro, December 2005

Apêndice 6

Prefácio dos Proceedings do Simpósio BIOMAT 2006

This volume contains some contributed papers which have been accepted by the Editorial Board of the BIOMAT Consortium for the BIOMAT 2006 Symposium – International Symposium on Mathematical and Computational Biology which was held in the city of Manaus, in the Brazilian Equatorial Rain Forest from 25th November to 01st December 2006. All the papers have been submitted to a double blind system of analysis and we thank all the referees for the level of excellence of their collaborations with the tasks and duties of the BIOMAT Consortium.

As a rule, the interdisciplinary approach and the level of the works of the oral and poster sessions had a deep impact on the training of future researchers. The structure of the conference with the tutorials sessions on Saturday and Sunday lectured by experts is aimed to motivate the creative professional work on interdisciplinary topics of mathematical modelling of biosystems.

We thank the Board of Trustees of Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - CAPES as well as from the National Council for Scientific and Technological Development - CNPq. We have also received support from PETROBRAS, the Brazilian Oil company and the world leader of oil research on deep sea waters and the CENPES - PETROBRAS Research Centre. We also thank the Superintendency of the Manaus Free Trade zone - SUFRAMA and the UNINORTE University Centre of Manaus. The excursion to INPA “Science Park” was an important part of the BIOMAT 2006 Social Program and we thank INPA administration for the invitation.

Special thanks are due to the directors and representatives of the institutions named above: Prof. José Fernandes de Lima from CAPES, Dr. Ma. de Lourdes Queirós from CNPq, Dr. Gina Vasquez from PETROBRAS - CENPES, Dr. Auxiliadora Tupinambá from SUFRAMA and Dr. Wanderli Tadei from INPA. We are also indebted

to the representatives of the host institutions of the BIOMAT 2006 Symposium at Manaus: Prof. Ma. Hercília Tribuzzy, Dr. Isa Leal and Dr. Tania Castelo Branco, from UNINORTE University Centre. Dr. Andrea Waichman, Dr. Marta Gusmão and Dr. José Pedro Cordeiro from UFAM – Federal University of Amazonas.

On behalf of the Editorial Board of the BIOMAT Consortium, we thank all the authors, participants and sponsors of the BIOMAT 2006 Symposium for their continuous support to the scientific activities and administrative tasks of this successful series of conferences.

Manaus, December 2006

Orelha dos Proceedings do Simpósio BIOMAT 2006

The BIOMAT 2006 Symposium – 3rd International Symposium on Mathematical and Computational Biology – 6th Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology was held at Manaus, in the Brazilian Equatorial Rain Forest. This series of conferences had a fully international level of scientific collaboration since its first edition. The series is now recognized all over the world as a fundamental event of the interdisciplinary research on mathematical modelling of biosystems. The words of some members of the Editorial Board and Keynote Speakers of the BIOMAT 2006 Symposium will be worthwhile at reproducing the venue of the conference.

Report from BIOMAT 2006

Raymond Mejía, Jaime Mena-Lorca, Lisa Sattenspiel and Jorge Velasco-Hernandez

The International Symposium on Mathematical and Computational Biology, VI Brazilian Symposium on Mathematical and Computational Biology was held at the Federal University of Manaus (UFAM) and the Northern University Centre UNINORTE in Manaus from 25 – 30 November, <http://www.biomat.org/biomat6/abertura.html> for details.

Tutorials were held on Mathematical Modelling and Optimal Pest Control (M. Rafikov, UNIJUI), Protein Folds, Knots and Tangles and Replication of RNA World (W. Taylor, NIMR, UK), Consequences of some Ecological Phenomena on the Dynamics of Prediction Models (E. González-Olivares, PUC, Valparaiso), and Realistic Population Dynamics Models: Demography Cycles, Chaos and Resources (R. Dilão, UT Lisbon).

A lecture on Ecology: History or Physics? – Grand Unified Theory of Ecology (J. Harte, UC Berkeley) opened the Symposium, and topics included: epidemiology and immunology (L. Sattenspiel, A. Perelson, R. Ribeiro, F. Figueiredo, A. P. Wyse, M. Or-Guil, C. Colijn); protein structure and folding (C. Floudas, A. Finkelstein, W. Taylor); pattern formation (F. Cummings, A. Goriely, J. Harte); dynamics (J. Velasco-Hernandez, E. González-Olivares, S. Coutinho, F. Códova-Lepe, A. P. C. Rio Doce, J. Mena-Lorca, M. Kritz, R. Dilão, M. Rafikov, C. M. Dias, E. Coutinho, A. Rojas-Palma, A. Camacho, B. González-Yañez, J. D. Flores); systems biology, genomics and physiology (I. Roeder, R. Mejía, M. Rodriguez-Ricard, T. Carletti, A. Neves, P. Licinio, P. Sávio da Silva Costa); bioinformatics (P. Pardalos). Details of the scientific program, including some abstracts, are at http://www.biomat.org/biomat6/program_2006.html. Proceedings will be available in March or April. Conference photos are at <http://www.smb.org/publications/SMBnet/service/BIOMAT2006/>.

Chairman of the BIOMAT Consortium

Manaus, December 2006.