

## Relatório de Hildebrando Munhoz Rodrigues

### 1. Resumo Conceitual alcançado na área nos últimos 30 meses.

Indicarei abaixo o avanço conceitual em cada uma das linhas de pesquisa que tenho trabalhado.

#### (a) **Dissipatividade Uniforme, Sincronização e Aplicações.**

Obtivemos resultados novos sobre estimativas uniformes de atratores (em relação a parâmetros) para sistemas dinâmicos não lineares. Estes resultados foram importantes para o posterior estudo e obtenção também de novos resultados sobre sincronização de sincronização de sistemas acoplados.

Em colaboração com um grupo de Sistemas de Potência da Escola de Engenharia de São Carlos (Prof. Newton G. Bretas e Luis F.C. Alberto), pudemos aplicar estes resultados no estudo de estabilidade e sincronização de sistemas de potência. Esta colaboração gerou a publicação de dois trabalhos em revistas.

Como uma aplicação a sistemas de comunicações, um aluno de mestrado (Marcio F. Gameiro) estudou a robustez com relação à variação de parâmetros dos sistemas envolvidos. Esta colaboração gerou a publicação de um trabalho em revista.

Como uma aplicação a osciladores biológicos, através de uma colaboração com a Profa. Isabel Labouriau (Universidade do Porto), conseguimos obter resultados novos sobre sincronização de neurônios, utilizando equações do tipo Hodgkin-Huxley. Estes estudos geraram a publicação de um artigo em revista.

No momento estou desenvolvendo um trabalho conjunto com o Prof. Jianhong Wu, da York University, Toronto, no estudo de sincronização em problemas de dimensão infinita, com aplicações a modelos populacionais.

Mais recentemente, tenho me dedicado a obter resultados semelhantes aos acima, mas para sistemas discretos. Nesta direção, orientei o trabalho de mestrado do aluno Luiz R.A. Gabriel Filho, sobre comportamento assintótico e estabilidade de sistemas discretos. O próximo objetivo será estudar sincronização de tais sistemas.

- (b) **Equivalência Assintótica de Equações de Evolução**  
 Este trabalho foi desenvolvido em colaboração com o Prof. Hugo Leiva, da Universidad de Los Andes(Venezuela) e deu origem à publicação de um artigo em revista. Com a vinda do Prof. Hugo Leiva a São Carlos em Fevereiro de 2004, iniciamos o estudo de equivalência assintótica de sistemas discretos. Esta visita teve o apoio do Projeto Milenio.
- (c) **Linearização suave em espaços de Banach de dimensão infinita**  
 Nesta linha de pesquisa, tenho colaborado com o Prof. Joan Solà-Morales da Universidad Politècnica da Catalunya, Barcelona, Espanha. Em um primeiro trabalho obtivemos resultados que estendem resultados clássicos de Hartman, para contrações. Este trabalho gerou a publicação de um artigo em revista.  
 Em um segundo trabalho, já aceito para publicação, obtivemos um novo resultado, para o caso em que a parte linear tem uma componente estável e uma componente instável.

2. Lista dos trabalhos publicados nos últimos 30 meses.

- (a) Hildebrando M. Rodrigues and Joan Solà-Morales, *Smooth Linearization for a Saddle on Banach spaces*. Accepted for publication, JDDE (2004).
- (b) Hildebrando M. Rodrigues and Joan Solà-Morales, *Linearization of class  $C^1$  for contractions on Banach spaces*, J. Differential Equations 201, pp. 351-382 (2004)
- (c) Isabel S. Labouriau and Hildebrando M. Rodrigues, *Synchronization of Coupled Equations of Hodgkin-Huxley Type*, Dynamics of Continuous, Discrete and Impulsive Systems. Ser. A 10 (1-3) pp. 463-476 (2003)
- (d) M. F. Gameiro and H. M. Rodrigues  
*Applications of Robust Synchronization to Communication Systems*, Applicable Analysis an International Journal, Vol. 79, pp. 21-45 (2001)

- (e) H. Leiva and H. M. Rodrigues  
*Relative Asymptotic Equivalence of Evolution Equations*, Nonlinear Analysis 47 pp. 4579-4590 (2001)
- (f) H.M. Rodrigues, L.F.C. Alberto and N.C. Bretas  
*Uniform Invariance Principle and Synchronization. Robustness with respect to parameter variation*, Journal of Differential Equations. Vol. 169, No.1 , 228-254 (2001)

3. Descreva o impacto que o apoio do Milenio contribuiu teve em atividades científicas tais como conferencias organizadas e visitas de pesquisadores nacionais e internacionais.

Em colaboração com Instituto de Ciência Matemáticas e de Computação (USP-São Carlos), o Instituto do Milenio tem apoiado de maneira significativa a realização de eventos e a vinda de pesquisadores do exterior. Nossos programas de Pós-graduação, e em particular nossos estudantes têm-se beneficiado muito do ambiente de alto nível científico que temos procurado criar.

4. De que forma o Instituto do Milenio contribuiu para os resultados alcançados no avanço de pesquisas matemáticas e formação de pesquisadores.

De acordo com o item anterior, o Instituto do Milenio proporcionou condições para uma maior interação entre os pesquisadores locais e pesquisadores de outras instituições, nacionais ou estrangeiras, o que tem gerado o desenvolvimento de novas linhas de pesquisa, desenvolvido o conhecimento científico dos grupos de pesquisa e conseqüentemente gerado publicações científicas relevantes.

**Observação:** O relatório detalhado sobre a visita do Prof. Hugo Leiva da Venezuela (que teve o apoio do Projeto Milenio), em Fevereiro de 2004, foi enviado imediatamente após a visita.

Atenciosamente,

Hildebrando Munhoz Rodrigues (13 de Agosto de 2004.)

# CONTRIBUIÇÃO PARA O RELATÓRIO DO IM-AGIMB

ALEXANDRE NOLASCO DE CARVALHO

ATIVIDADES COORDENADAS: 1) *ICMC-Summer Meeting in Differential Equations*, 5–7/2/2003, 2) *BOLSA DTI-German Jesus Lozada Cruz*, 01/03/04 a 05/07/04.

## 1. RESUMO CONCEITUAL DOS AVANÇOS ALCANÇADOS NA ÁREA NOS ÚLTIMOS 30 MESES.

As equações diferenciais são modelos matemáticos para problemas em física, engenharia, biologia, economia, química, etc. Na modelagem matemática, todos os parâmetros do modelo são determinados com um certo grau de imprecisão. Sendo assim, a dependência contínua das soluções do modelo relativamente à perturbações nos parâmetros que o determinam é uma questão fundamental em modelagem matemática.

Durante os últimos 30 meses pesquisamos, sob condições bastante gerais, a existência de atratores e a sua continuidade relativamente a perturbações no modelo. Estes resultados tem sido aplicados ao estudo de problemas parabólicos semilineares singularmente perturbados. Como um exemplo, estudamos a existência de atratores e sua dependência contínua relativamente a perturbações no domínio  $\Omega$  para problemas parabólicos da forma

$$(1.1) \quad u_t(t, x) = Lu(t, x) + f(u(t, x)), \quad x \in \Omega \subset \mathbb{R}^n$$

onde  $L$  é um operador uniformemente elíptico,  $\Omega$  é um domínio limitado e suave e  $f$  satisfaz condições naturais de crescimento e dissipatividade.

Para a obtenção da existência de atratores e para o estudo de sua dependência contínua relativamente a parâmetros temos também que lidar com questões mais fundamentais das equações diferenciais como: Existência, Unicidade, Continuidade relativamente a parâmetros e Continuação de Soluções. Estas questões estão bem estudadas para dimensão finita mas ainda existem inúmeras lacunas na teoria em espaços de dimensão infinita (necessária no estudo de equações diferenciais parciais evolutivas).

Sendo assim, as nossas pesquisas tem se concentrado em

- Existência, Unicidade, Continuidade relativamente a parâmetros e Continuação de Soluções para problemas parabólicos semilineares abstratos com não linearidades críticas.
- Existência de Atratores para problemas parabólicos semilineares abstratos com não linearidades críticas.
- Continuidade de Atratores para problemas semilineares parabólicos e hiperbólicos.

A lista de publicações da Seção 2 e a lista de trabalhos submetidos para publicação a seguir demonstram esta orientação.

- (1) Carvalho, A.N.; and Bruschi, S. M., “Continuity of Attractors for a Perturbed Hyperbolic Problem” Notas do ICMC/USP - Srie Matematica # 122, Submitted for Publication

- (2) Carvalho, A.N.; and Lozada-Cruz, G, "Paterns in Parabolic Problems with Nonlinear Boundary Conditions" Notas do ICMC/USP - Srie Matematica # 123, Submitted for Publication
- (3) Abreu, E. A. M.; and Carvalho, A.N. "Lower Semicontinuity of Attractors for Parabolic Problems with Dirichlet Boundary Conditons in Varying Domains", Notas do ICMC/USP - Srie Matematica # 148, Submitted for Publication
- (4) Carvalho, A.N.; and Bruschi, S. M., "Upper semicontinuity of Attractors for the discretization of a strongly damped wave equation", Notas do ICMC/USP - Srie Matematica # 167, Submitted for Publication
- (5) Carvalho, A.N.; and Piskarev S., "A general approximation scheme for attractors of abstract parabolic problems", Notas do ICMC/USP - Srie Matematica # 197, Submitted for Publication
- (6) Carvalho, A.N.; and Cholewa, J.W., "Continuation and asymptotics to semilinear parabolic equations with critical nonlinearities", Notas do ICMC/USP - Srie Matematica # 196, Submitted for Publication
- (7) Carvalho, A.N.; Lozada-Cruz, G and Primo M.R.T. , "Spatial homogeneity in atmospheric problems", Preprint

## 2. LISTA DOS TRABALHOS PUBLICADOS OU ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO NOS ÚLTIMOS 30 MESES

- (1) Carvalho, A.N.; and Cholewa, J.W., "Attractors for Strongly Damped Wave Equation with Critical Nonlinearities" Pacific Journal of Mathematics 207(2), 2002.
- (2) Carvalho, A.N.; and Cholewa, J.W., "Local Well Posedness for Strongly Damped Wave Equation with Critical Nonlinearities" Bulletin of the Australian Mathematical Society 66, pp. 443-463, 2002.
- (3) Carvalho, A.N.; and Gentile, C.B., "Asymptotic Behavior of Nonlinear Parabolic Equations with Monotone Principal Part" Journal of Mathematical Analysis and Applications 280(2), pp. 252 - 272, 2003.
- (4) Arrieta, J. M. and Carvalho, A.N.; "Neumann Boundary Value Problems: Continuity of Attractors with Respect to Domain Perturbations", Journal of Differential Equations, 199(1), pp. 143-178, May 2004.
- (5) Carvalho, A.N.; and Dlotko, Tomasz, "Partially Dissipative Systems in Uniformly Local Spaces" Colloquium Mathematicum, Accepted for Publication.
- (6) Carvalho, A.N. and Primo M.R.T. - "Spatial Homogeneity in Parabolic Problems with Nonlinear Boundary Conditions". Communication in Pure and Applied Analysis Accepted for Publication.

## 3. LISTA DE DOUTORES FORMADOS NA ÁREA NOS ÚLTIMOS 30 MESES

- German Jesus Lozada Cruz (01/2004)

4. DE QUE FORMA O INSTITUTO DO MILÊNIO CONTRIBUIU PARA OS RESULTADOS  
ALCANÇADOS NO AVANÇO DE PESQUISAS MATEMÁTICAS E FORMAÇÃO DE  
PESQUISADORES?

A ação construtiva do IM-AGIMB tem contribuído de forma determinante para o avanço das pesquisas matemáticas e formação/fixação de pesquisadores. Esta ação tem se efetivado através da realização de atividades conjuntas com o grupo de equações diferenciais do ICMC/USP. Em particular, a realização conjunta de Workshops (ICMC-Summer Meeting in Differential Equations) e fixação de pesquisadores na região através de Bolsa DTI (German Jesus Lozada Cruz).

5. DESCREVA O IMPACTO QUE O APOIO DO MILÊNIO TEVE EM ATIVIDADES  
CIENTÍFICAS TAIS COMO CONFERÊNCIAS ORGANIZADAS E VISITAS DE PESQUISADORES  
NACIONAIS E INTERNACIONAIS

O ICMC Summer Meeting In Differential Equations foi realizado com o apoio do IM-AGIMB. Este é um evento que tem como principal objetivo promover a interação entre pesquisadores da região bem como pesquisadores que visitam a região por ocasião de sua realização.

O Dr. German Jesus Lozada Cruz teve suas atividades de pesquisa financiadas por uma bolsa DTI obtida através do IM-AGIMB. Os avanços obtidos no período inicial da bolsa possibilitaram a fixação do Prof. German na UNESP de São José do Rio Preto.

## **Relatório da Área de EDP nos Últimos 30 meses**

A área de Equações Diferenciais Parciais teve um grande progresso nos últimos trinta meses, com um substancial aumento quantitativo e qualitativo das publicações, com a formação de novos doutores, com a consolidação da pós-graduação e da pesquisa em centros emergentes e com uma intensificação do intercâmbio entre os pesquisadores brasileiros e entre estes e colegas no exterior. A criação do Instituto do Milênio teve um papel importantíssimo para que esses objetivos pudessem ser alcançados.

Dentre as grandes e principais linhas de pesquisa na área de Equações Diferenciais Parciais estão Equações Lineares, Equações de Evolução não Lineares e Equações Elípticas não Lineares, as quais são objeto de intensa atividade de pesquisa por grupos muito bem representados e muito bem distribuídos por diversos centros de pós-graduação e de pesquisa do Brasil. Os avanços durante o período são detalhados nos itens seguintes:

### **Reuniões Científicas**

Foram realizadas diversas reuniões científicas no Brasil versando sobre temas de pesquisa de cada uma dessas grandes áreas. Além da participação de pesquisadores brasileiros, essas reuniões contaram com a participação de pesquisadores estrangeiros de alto nível. As palestras dessas reuniões refletiram os avanços recentes na área de EDP no Brasil e no Exterior e definiram algumas tendências futuras. Sempre no sentido de maximizar os benefícios decorrentes da presença no Brasil de lideranças amplamente reconhecidas, estudantes de pós-graduação e jovens promissores doutores foram incentivados a participar das reuniões com apresentação de trabalhos. Essa mescla propiciou uma grande interação que tem se refletido na qualidade das teses

de doutorado e em trabalhos de pesquisa. A lista das reuniões na área de EDP que fizeram parte da programação do Insituto do Milênio é a seguinte:

1. II Workshop em Equações Diferenciais Parciais e Várias variáveis Complexas; esse evento foi realizado de 04 a 08 de agosto de 2003 em Serra Negra e faz agora parte de um ciclo internacional realizado bianualmente no Brasil nos anos impares e a cada quatro anos na China e nos Estados Unidos, alternadamente, nos anos pares, tendo a última reuniao ocorrido em junho de 2004 em Wuhan, China.
2. Colóquio Paraense de Matemática; esse evento foi realizado em dezembro de 2003 na Universidade Federal do Pará, em Belém e, alem de sessões de apresentação de trabalhos científicos, houve palestras de divulgação e mesa-redonda;
3. Milênio Workshop em Equações Elipticas; esse evento foi uma realização conjunta das Universidades Federais de Campina Grande e da Paraiba no mes de janeiro de 2004 e contou com a participação de pesquisadores locais e de outros centros, possibilitando um estímulo para a pesquisa local através da conclusão de projetos que estavam em andamento assim como na elaboração de novos projetos.
4. IV e V Workshop in Nonlinear Differential Equations; esses eventos foram realizados na UNICAMP em novembro de 2002 e junho de 2004, respectivamente; ambos fazem parte de uma série de eventos que começou dentro de um programa de cooperação entre Brasil e Itália mas que foram agregando pesquisadores de outros países; o V Workshop foi programado para homenagear o Professor Djairo Guedes de Figueiredo



por ocasião de seu 70o aniversário e contou com a participação de 43 palestrantes do exterior;

5. Primeira Escola Brasileira de Equações Diferenciais; esse evento foi realizado na UNICAMP em junho de 2003; além de palestras proferidas por conferencistas do Brasil, Chile e Argentina, houve tres mini-cursos, um em cada uma das grandes áreas de EDP listadas acima; a Segunda Escola deverá ser realizada no IMPA em 2006;
6. Escolas de Verão do ICMC-Summer School in Differential Equations; trata-se de um evento que vem sendo realizado com certa periodicidade e cuja principal finalidade é promover a interação entre pesquisadores na área de Equações Diferenciais que trabalham em São Carlos e região;
7. Symposium on Scattering and Spectral Theory; essa reunião foi realizada no Recife de 11 a 22 de agosto de 2003 e contou com a participação de pesquisadores brasileiros e estrangeiros na área de Teoria do Espalhamento, além de estudantes de doutorado;
8. Workshop em Equações Diferenciais: Teoria, Computação e Aplicações ; essa reunião foi realizada no IMPA de 21 a 25 de julho de 2003 e contou com a participação de um grande número de pesquisadores brasileiros e estrangeiros na área de aspectos teóricos e computacionais de certos tipos de EDP.

### **Intercâmbio Científico**

Houve um aumento substancial no intercâmbio científico entre pesquisadores do Brasil e do Exterior e entre pesquisadores brasileiros através

de visitas de curta duração . Esse intercâmbio resultou em publicações em conjunto de artigos científicos publicados em periódicos internacionais. Dentre os países que tem mantido intercâmbio científico com o Brasil podemos mencionar os seguintes: Bélgica, Chile, China, Estados Unidos, França, Índia e Itália. Em particular, os centros emergentes se beneficiaram também desse intercâmbio como pode ser comprovado pelo aumento da produção científica desses centros.

### **Contra-partida de outros países**

Como evidencia do reconhecimento que a área de EDP atingiu no Exterior, cumpre mencionar um substancial aumento na contra-partida de recursos do exterior para o financiamento desses projetos conjuntos (pesquisadores estrangeiros que tem suas passagens financiadas por seus países de origem e pesquisadores brasileiros que tem suas despesas de estadia financiadas pelas instituições hospedeiras do exterior.)

### **Publicações**

Como se pode constatar nos relatórios individuais dos beneficiários, houve um aumento significativo na produção científica da área de EDP no Brasil tanto na quantidade como na qualidade dos periódicos onde essas publicações são veiculadas. Esse salto qualitativo-quantitativo se deu não somente nos centros consolidados como também nos centros emergentes. Esse progresso se deve a formação de jovens e talentosos pesquisadores, ao intercâmbio científico de instituições nacionais com instituições do exterior e entre si, assim como a um planejamento global e a médio prazo das atividades científicas.

### **Formação de Recursos Humanos**

Os programas de IC e os de mestrado tem abastecido os programas de

pós-graduação com jovens promissores o que tem propiciado um aumento no número e na qualidade dos doutores formados nos diversos centros; de maneira geral, as teses de doutorado tem sido publicadas em periódicos de boa qualidade. Além disso, os programas de pos-doutorado tem contribuído para que os jovens doutores consolidem suas carreiras de pesquisadores enquanto aguardam uma posição permanente.

A Criação do Instituto do Milênio se constituiu num mecanismo importante para alavancar o desenvolvimento científico do país atingindo os mais variados níveis de formação de recursos humanos, desde o nível de iniciação científica até pesquisa de ponta, passando pelos estágios intermediários. Merecem destaque

1. o apoio a centros emergentes para bolsas de IC, intercâmbio científico, material bibliográfico e recursos computacionais. Vale ressaltar que vários desses centros não recebem apoio adequado das agências financiadoras do país;
2. apoio a intercâmbio de pesquisa entre instituições consolidadas e instituições do exterior, em particular, com a América Latina;
3. programas de bolsas de IC e PD;
4. apoio a realização de reuniões científicas nacionais e internacionais listadas acima.

A tranquilidade de poder contar com recursos que puderam ser resgatados de forma rápida e eficiente torna possível fazer um planejamento global e a médio prazo das atividades científicas e, dessa forma, otimizar os benefícios

alcançados. Como exemplo podemos mencionar as visitas de pesquisadores estrangeiros são programadas de forma que diversos centros brasileiros possam ser visitados.

## Resumo

A área de Equações Diferenciais Parciais teve um grande progresso nos últimos trinta meses, com um substancial aumento quantitativo e qualitativo das publicações, com a formação de novos doutores, com o surgimento de novos talentos, com a consolidação da pós-graduação e da pesquisa em centros emergentes e com uma intensificação do intercâmbio entre os pesquisadores brasileiros e entre estes e colegas no exterior.

A criação do Instituto do Milênio teve um papel importantíssimo para que esses objetivos pudessem ser alcançados por ter possibilitado um planejamento global e integrado das atividades científicas na área quais sejam: reuniões científicas, programas de IC e PD, auxílio a centros emergentes no que se refere a material bibliográfico e recursos computacionais.

Relatório  
**Jorge Guillermo Hounie**

**Teoria Geométrica de EDP e Várias Variáveis Complexas**

Pesquisadores Principais:

Adalberto Panobianco Bergamasco (USP e UFSCar), Paulo Domingos Cordaro (USP), Jorge Guillermo Hounie (UFSCar), Gerson Petronilho (UFSCar).

Outros pesquisadores do grupo:

Pedro L. A. Malagutti (UFSCar), Jose Ruidival do Santos Filho (UFSCar), Joaquim Tavares (UFPE), Paulo R. Santiago (UFPE).

Colaboradores estrangeiros:

François Treves (Rutgers University, USA), Shiferaw Berhanu (Temple University, E.U.A.),  
Abdelhamid Meziani (Florida Int. University, USA) Xianghong Gong (U. of Wisconsin, Madison, USA), A. Himonas (U. of Notre Dame, USA), N. Hanges (CUNY, USA)

**Relatório Sintético de Atividades**

Avanços alcançados na área Nesse período obtivemos avanços significativos nas seguintes áreas: problemas de resolubilidade local para sistemas de co-posto 1 envolvendo formas com baixo grau de resolubilidade; problemas de resolubilidade global em variedades compactas; propriedades locais das soluções aproximadas e caracterização de formas normais para campos vetoriais complexos planares, problemas de resolubilidade global no toro  $n$ -dimensional; regularidade global  $C^1$  das soluções de certos sublaplacianos; propagação de regularidade das soluções de certos sublaplacianos; hipoeiticidade global Gevrey; resolubilidade semiglobal perto do conjunto característico para campos planares; resolubilidade global em variedades compactas; hipoeiticidade analítica global para sistemas de campos vetoriais complexos em variedades; construção de soluções com singularidades analíticas prescritas; propriedades qualitativas sobre valores de fronteira das soluções homogêneas de campos vetoriais, extensões do Princípio da Similaridade, extensões do teorema de F. e M. Riesz e propriedades de espaços de Hardy em variedades compactas.

**Produção Científica**

***Trabalhos Publicados e Aceitos***

1. A. Bergamasco, W. Nunes e S. Zani, Global properties of a class of overdetermined systems, J. Funct. Anal. 200, (2003), 31-64.
2. A. P. Bergamasco, P. D. Cordaro and G. Petronilho, Global solvability for a class of complex vector Fields on the two-torus, Comm. P.D.E. 29, (2004), 785-819.
3. S. Berhanu e J. Hounie, On boundary properties of solutions of complex vector Fields, J. Funct. Anal., 192, (2002), 446-490.

4. S. Berhanu e J. Hounie, Traces and the F. and M. Riesz theorem for vector Fields, *Ann. Inst. Fourier*, 53, (2003), 1425-1460.
5. S. Berhanu e J. Hounie, On boundary regularity for one-sided locally solvable vector Fields, *Indiana Univ. Math. J.*, 52, (2003), 1447-1477.
6. P. Cordaro, Approximate solutions in locally integrable structures, *Fields Institute Communications Volume: Differential Equations and Dynamical Systems*, 31, (2002), 97-112.
7. P. Cordaro and X. Gong, Normalization of complex-valued planar vector Fields which degenerate along a real curve, *Advances in Mathematics*, 184, (2004), 89-118.
8. A. Himonas and G. Petronilho, Propagation of regularity and global hypoellipticity, *Michigan Math. J.* 50, (2002), 471-481.
9. J. Hounie, Fifty years of local solvability, *Matemática Contemporânea*, 23, (2002), 1-17.
10. J. Hounie e E. da Silva, A Similarity Principle for Locally Solvable Vector Fields, *J. Math. Pures Appl.*, 81, (2002), 715-746.
11. G. Petronilho, Global solvability and simultaneously approximable vectors. *J. of Differential Equations*, 184, (2002), 48-61.
12. A. Bergamasco, W. Nunes e S. Zani, Prescribing analytic singularities for solutions of a class of vector fields on the torus, *Trans. Amer. Math. Soc.*, aceito para publicação em 2004.
13. Berhanu e J. Hounie, The F. and M. Riesz property for vector fields, *Contemporary Math.*, aceito para publicação em 2004.
14. L. A. Carvalho dos Santos e J. Hounie, Estimates for the Poisson kernel and Hardy spaces on compact manifolds, *J. of Math. An. and Appl.*, aceito para publicação em 2004.
15. P. Cordaro and N. Hanges, Impact of lower order terms on a model PDE in two variables, *Contemporary Mathematics*, aceito para publicação em 2004.
16. A. Himonas and G. Petronilho, On Gevrey regularity of globally  $C^1$  hypoelliptic operators, *Transactions of Amer. Math. Soc.*, aceito para publicação em 2004.
17. A. Himonas and G. Petronilho, On  $C^1$  and Gevrey regularity of sublaplacians, *Transactions of Amer. Math. Soc.*, aceito para publicação em 2004.
18. J. Hounie, A note on the Mihlin-Hormander multiplier theorem, *Communications in Applied Analysis*, aceito para publicação em 2004.
19. J. R. dos Santos Filho, Injective Mappings and Solvable Vector Fields of Euclidean Spaces, *Topology and its Applications*, aceito para publicação em 2004.

## **Formação de Recursos Humanos**

### ***Teses de Doutorado defendidas***

- Espaços de Hardy em variedades compactas, Luis Antonio Carvalho dos Santos, UFSCar, 2002 (Orientador: Jorge Hounie)

Os seguintes alunos de doutorado encontram-se com trabalho de tese em andamento: Rafael Augusto dos Santos Kapp, Gustavo Hoepfner e Elisandra Baar, (Orientador: Jorge Hounie); Alexandre Kawano e Nestor Felipe Castañeda Centurion, (Orientador: Paulo Cordaro); Paulo Leandro Dattori da Silva (Orientador: Adalberto Bergamasco). A previsão é de uma tese defendida em 2004 e mais duas em 2005.

### **Papel do Instituto do milênio no desenvolvimento do projeto**

1. A possibilidade de participar de um projeto dentro do Instituto do Milênio forneceu não só um incentivo, em virtude do reconhecimento dado ao nosso grupo de pesquisa, bem como a tranquilidade de poder contar com recursos que puderam ser resgatados de forma rápida e eficiente.
2. O apoio do Instituto de Milênio na organização do II Workshop em Equações Diferenciais Parciais e Várias Variáveis Complexas - 2003 foi valioso. Esse evento faz agora parte de um ciclo internacional, realizado bianualmente no Brasil nos anos ímpares e a cada quatro anos na China e nos Estados Unidos, alternadamente, nos anos pares, tendo ocorrido a última reunião em junho de 2004, em Wuhan, China. A participação de pesquisadores internacionais neste evento tem possibilitado um grande intercâmbio bem como tem exposto nossos alunos de pós-graduação aos temas mais recentes de pesquisa na área.