

**CD da Universidade Federal de Alagoas**

**Instituto de Matemática**

**Relatório Técnico**

**Coordenador:** Hilário Alencar

**Equipe de Pesquisadores:** Adán José Corcho Fernandez, Adelailson Peixoto, Amauri da Silva Barros, Ediel Azevedo Guerra, Fernando Echaiz Espinosa, José Adonai Pereira Seixas, José Carlos Almeida de Lima, Krerley Irraciel Martins Oliveira, Marcos Petrúcio de Almeida Cavalcante e Vinicius Mello

**Período:** Outubro de 2005 a Setembro de 2006

## Pesquisas Desenvolvidas

- **Análise:** investigamos a existência de soluções locais e globais para alguns tipos de sistemas dispersivos que aparecem na modelagem de vários fenômenos físicos. Um modelo de grande interesse é a chamada Equação de Schrödinger-Korteweg de Vries que aparece no estudo da interação de ondas de diferentes naturezas. Além disso, outro sistema importante na modelagem de interação de ondas aquáticas é o Sistema de Benney, para o qual pesquisamos se o fluxo é uniformemente contínuo para dados iniciais em conjuntos limitados de espaços de Sobolev ( $H^s$ ) com pouca regularidade. Tal investigação teve como finalidade mostrar que os resultados de existência local obtidos para este sistema foram ótimos.

Equipe de Pesquisadores: Adán José Corcho Fernandez, Amauri da Silva Barros e Ediel Azevedo Guerra.

- **Computação Gráfica:** pesquisamos, na área de Modelagem Geométrica, formas de representação e reconstrução de superfícies, levando-se em conta os problemas topológicos e geométricos. Além disso, investigamos, na área de Visão Computacional, o problema de reconstrução de modelos tridimensionais a partir de imagens, o qual está ligado à necessidade de calibração de câmeras, onde foram reconstruídos os parâmetros da câmera, como distância focal, centro de projeção e etc.

Equipe de Pesquisadores: Adailson Peixoto e Vinicius Mello.

- **Geometria Diferencial:** estudamos o Problema de Plateau para curvatura  $Hr$  (inteiramente em aberto no caso em que  $r$  é maior ou igual a dois), o Problema de Estabilidade, o qual estava resolvido apenas no caso mais simples de hipersuperfícies compactas em  $R^n$ ,  $S^n$  e  $H^n$ , e a influência de invariantes geométricos na estrutura topológica da variedade.

Equipe de Pesquisadores: Fernando Echaiz Espinosa, Hilário Alencar, José Adonai Pereira Seixas, José Carlos Almeida de Lima e Marcos Petrúcio de Almeida Cavalcante.

- **Sistemas Dinâmicos:** ressaltamos que um tema central em diversas pesquisas recentes é a teoria ergódica de transformações não uniformemente expansoras. Assim, estudamos a conexão entre a teoria dos estados de equilíbrio e a existência de medidas invariantes com dimensão máxima em sistemas não-uniformemente expansores, não necessariamente conformes, unicidade de estados de equilíbrio para uma classe ampla de potenciais e a velocidade de decaimento de correlações para esses potenciais. Além disso, também estudamos a continuidade da entropia para as medidas físicas desses sistemas.

Equipe de Pesquisadores: Krerley Irraciel Martins Oliveira.

## Artigos Científicos Aceitos ou Publicados

1. III-Posedness for the Benney System  
Discrete and Continuous Dynamical Systems, v. 15, N 3, 965-972 (2006)  
Adán Corcho
2. Rough Solutions for the Periodic Schrödinger-Korteweg de Vries System.  
Journal of Differential Equations, v. 230, 295-336 (2006)  
Adán Corcho, C. Matheus e A. Arbieto
3. Well-Posedness for the Schrödinger-Korteweg de Vries System.  
Transactions of the American Mathematical Society (To appear)  
Adán Corcho e F. Linares
4. Local Well-Posedness for the Super Korteweg-de Vries Equation  
Nonlinear Analysis Series A: Theory, Methods & Applications (To appear)  
Amauri Barros
5. A Computational Procedure for Interpolation of Triangular Parametric Surfaces  
Proceedings of the XXVI Iberian Latin-American Congress on Computational  
Methods in Engineering CILAMCE 2005  
Adelailson Peixoto, Hilário Alencar, A. Cruz, W. Lira, C. Marcques, T. Vieira
6. Cohomogeneity one Hypersurfaces of Euclidean Spaces  
Commentarii Mathematici Helvetici, v. 81, 471-479 (2006)  
F. Mercuri, F. Podestá, José Adonai Seixas e R. Tojeiro
7.  $O(m) \times O(m)$ -Invariant Minimal Hypersurfaces in  $\mathbb{R}^n$   
Annals of Global Analysis and Geometry, v. 27, n. 2, 179-199 (2005).  
A. Barros, Hilário Alencar, J. Reyes, O. Palmas e W. Santos
8. Examples and Structure of CMC Surfaces in some Riemannian and Lorentzian  
Homogeneous Spaces  
Michigan Mathematical Journal (To appear)  
J. H. S. Lira e Marcos Petrúcio Cavalcante
9. The  $r$ -Stability of Hypersurfaces with Zero Gauss-Kronecker Curvature  
Proceedings of the American Mathematical Society (To appear)  
Marcos Petrúcio Cavalcante
10. Existence and Uniqueness of Maximizing Measures for Robust Classes of  
Local Diffeomorphisms Discrete and Continuous Dynamical Systems, v. 15, n. 1,  
225-236 (2006)  
Krerley Oliveira e M. Viana
11. An Optimization Problem with Free Boundary Governed by a Degenerate  
Quasilinear Operator  
Differential and Integral Equations, v. 19, n. 9, 1061-1080 (2006)  
E. O. V. Teixeira e Kerley Oliveira
12. Geometrical versus Topological Properties of Compact Manifolds  
Journal of the Institute of Mathematics of Jussieu, vol. 4, 639-651 (2005)

C. Matheus e Krerley Oliveira

13. On the Continuity of the SRB Entropy for Endomorphisms

Journal of Statistical Physics (To appear)

A. Tahzibi, J. F. Alves e Krerley Oliveira

### **Preprints Científicos**

1. Well-Posedness for the Schrödinger-Korteweg de Vries System

Adán Corcho e F. Linares

2. Sharp Bilinear Estimates and Well-Posedness for the 1 D Schrödinger-Debye System

Adán Corcho e C. Matheus

3. An application on Symmetric Functions in Differential Geometry

A. G. Colares e Fernando Echaiz Espinoza

4. K-Umbilicity in Space Form

A. G. Colares e Fernando Echaiz Espinoza

5. A Theorem of H. Hopf and the Cauchy-Riemann Inequality

Hilário Alencar, M. do Carmo e R. Tribuzy

### **Atividades Científicas Realizadas no CD UFAL**

A. Congressos

1. MATFEST/2006

Período: 16/11/2006 a 19/11/2006

Apoio: PADCT, Instituto do Milênio: Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira, PROAP/CAPES, CNPq e UFAL

Programação

Minicursos: A Arte da Resolução de Problemas de Geometria (Valdenberg Araújo/UFSE),

Como Desenvolver um Game 3D (Esteban Gonzales/PUC-RJ), Compressão de Objetos 3D (Thomas Lewiner/PUC-RJ), Vivendo em um Mundo de Dimensão Infinita (Eduardo Teixeira /Rutgers/UFC) e Bêbados, Apostas & Circuitos Elétricos (Bernardo Nunes /UFMG).

Conferências: Uma Aplicação do Teorema da Função Implícita (José de Arimatéia/UFCEG), Dinâmica no Espaço das Matrizes (Vilton Pinheiro/UFBA), Propriedades Aritméticas dos Números Primos (Carlos Matheus/IMPA), Matriz de uma Dinâmica Populacional (José Alves/Univ. do Porto), Construção por Régua e Compasso (Marco Aurelio Soares/UFCEG), Generalizações do Teorema de Von Neumann (Armando Castro/UFBA), Teoria do Caos e Sistemas Dinâmicos (Iram Gléria/UFAL) e A Equação de Euler-Lagrange para Superfícies com Curvatura Média Constante e Invariantes pelo Grupo  $O(p) \times O(p)$  (Vicente F. Souza/UNICAP).

## 2. MATFEST/2005

Período: 05/12/2005 a 09/12/2005

Apoio: PADCT, Instituto do Milênio: Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira, PROAP/CAPES, CNPq e UFAL

### Programação

Minicursos: Análise de Fourier e Alicações (Adán José Corcho Fernández/UFAL) e Dinâmica de Atratores (Vilton Pinheiro/UFBA).

Conferências: Configurações Centrais do Problema de  $n$  Corpo (Alan Santos /UFS), Por Que a Carreira de Matemático é uma Boa Opção Profissional ? (Valdenberg Araújo/UFS), A Equação do Calor e Separação de Variáveis (Pablo Braz/UFPE), Internet, Pornografia e Estatística (Alejandro Frery /UFAL), O Teorema de Euler para Poliedros: Cauchy, Lakatos e Hoje (Elon Lages Lima /IMPA), Geometria Fractal e Aproximações de Números Reais por Racionais: O Espectro de Lagrange (Carlos Gustavo Moreira/IMPA), Sistemas Dinâmicos e Teoria dos Números (Ali Tahzibi/USP), O Ensino da Matemática nas Escolas Brasileiras (Elon Lages Lima /IMPA), Sobre o Trabalho Matemático do Professor Elon Lages Lima (Carlos Matheus/IMPA).

## B. Programa de Verão/2006

Período: janeiro/2006 a fevereiro/2006

Apoio: PADCT, Instituto do Milênio: Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira, PROAP/CAPES, CNPq e UFAL

### Programação

Cursos de Mestrado: Medida e Integração (Krerley Oliveira/UFAL e Xavier Carvajal (UNICAMP) e Introdução às Superfícies Mínimas (Hilário Alencar/UFAL).

Cursos de Iniciação Científica: Análise Real (Adán Corcho/UFAL e Valdenberg Araújo/UFS) e Introdução à Computação Gráfica (Adelaisson Peixoto/UFAL).

Minicursos: Visões Probabilísticas de Sistemas Dinâmicos (Alexander Arbieto/UFRJ), O Fluxo de Ricci e o Programa de Hamilton-Perelman para a Conjectura de Poincaré (Carlos Mateus/IMPA) Equações Dispersivas Lineares (Felipe Linares/IMPA), Introdução às Equações Diferenciais Parciais Elípticas (Marcelo Montenegro/UNICAMP) e Estruturas Geométricas I (Celso Doria/UFSC).

Conferências: Comutadores de Grupos e Difeomorfismos (Pierre Py/ École Normale Supérieure de Lyon) e Comutadores e Quase-Homomorfismos: Alguns Exemplos (Pierre Py/ École Normale Supérieure de Lyon).

## C. Intercâmbios Científicos Realizados pelos Membros do CD UFAL

### Instituições:

1. Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP-Itália)

2. Institut de Mathematiques de Jussieu (França)
3. Universidade de São Paulo (USP)
4. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
5. Universidade Estadual Paulista (UNESP/São José do Rio Preto)
6. Universidade de São Paulo (USP)
7. Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
8. Universidade Federal da Bahia
9. Universidade Federal do Ceará (UFC)
10. Universidade Federal do Espírito Santo
11. Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
12. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
13. Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
14. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
15. Universidad Nacional Autónoma de Mexico
16. Universidade do Porto.

#### D. Implantação do Núcleo de Computação Gráfica no Estado de Alagoas

A implantação do primeiro núcleo de Computação Gráfica no Estado de Alagoas através do Centro de Pesquisa em Matemática Computacional. Inclusive foram aprovados recursos financeiros pela FINEP para construção, com início da obra civil em novembro, de um prédio para este Centro. Outrossim, ressaltamos que a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), o PADCT e o Instituto do Milênio: Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira também estão apoiando a implantação deste Centro.

#### E. Pesquisadores que Visitaram o CD UFAL

1. Alexander Arbieto (IMPA)
2. Ali Tahzibi (USP/São Carlos)
3. Carlos Gustavo T. de A. Moreira (IMPA)
4. Carlos Matheus (IMPA)
5. Fernando Codá Marques (IMPA)
6. Jaime Angulo Pava (UNICAMP)
7. José de Arimatéia (UFCEG)
8. Jose Felipe Linares Ramirez (IMPA)
9. Walcy Santos (UFRJ)
10. Welington Celso Melo (IMPA)

## **Formação de Recursos Humanos no CD UFAL**

### **A. Mestrados Concluídos**

1. Título da Dissertação de Mestrado: Estimativas sobre o Primeiro Autovalor Não-Nulo de Stekloff

Aluno: Claudemir Silvino Leandro

Orientador: Hilário Alencar

Área de Concentração: Geometria Diferencial

2. Título da Dissertação: Estabilidade de Hipersuperfícies com Curvatura Média Constante

Aluna: Sofia Carolina da Costa Melo

Orientador: Hilário Alencar

Área de Concentração: Geometria Diferencial

3. Título da Dissertação: Estados de Equilíbrio

Aluno: Márcio Henrique Batista da Silva

Orientador: Krerley Oliveira

Área de Concentração: Sistemas Dinâmicos

4. Título da Dissertação: Dimensão de Hausdorff de Conjuntos Numéricos

Aluno: José Arnaldo dos Santos

Orientador: Krerley Oliveira

Área de Concentração: Sistemas Dinâmicos

### **B. Mestrados em Fase de Conclusão**

1. Título da Dissertação: O Teorema de H. Hopf e as Inequações de Cauchy-Riemann

Aluna: Maria de Andrade Costa

Orientador: Hilário Alencar

Área de Concentração: Geometria Diferencial

Data Provável: Dezembro/2006

2. Título da Dissertação: Aproximações de Funções Preservando um Volume Simplético

Aluno: Thiago Fontes Santos

Orientador: Krerley Oliveira

Área de Concentração: Sistemas Dinâmicos

Data Provável: Fevereiro/2007

3. Título da Dissertação: Um Estudo das Técnicas de Calibração de Câmera

Aluna: Clarissa Codá dos Santos Cavalcanti Marques

Orientador: Adelailson Peixoto

Área de Concentração: Computação Gráfica

Data Provável: Fevereiro/2007

4. Título da Dissertação: Um Método de Registro de Superfícies Baseado em Spin Images

Aluno: Thales Miranda de Almeida Vieira

Orientador: Adelailson Peixoto

Área de Concentração: Computação Gráfica  
Data Provável: Fevereiro/2007

5. Título da Dissertação: Difeomorfismos que Preservam Volume e Problemas Elípticos

Aluno: Julio Cesar de Almeida

Orientador: Adán Corcho

Área de Concentração: Análise

Data Provável: Fevereiro/2007

### C. Iniciações Científicas Concluídas/Andamento

1. Adriano Barbosa Oliveira/PIBIC/CNPq

Orientador: Adán Corcho

2. Allyson Ney Teodósio Cabral/ELETRONORTE

Orientador: Adelailson Peixoto

3. Dayana de Gusmão Coelho/CNPq

Orientador: Hilário Alencar

4. Denisson Araújo Padilha/FAPEAL

Orientador: Adelailson Peixoto

5. Ermeson do Nascimento da Silva/PIBIC/CNPq

Orientador: Hilário Alencar

6. Gregório Manoel da Silva Neto/CNPq

Orientador: Hilário Alencar

7. Isadora Maria de Jesus/CNPq

Orientador: Hilário Alencar

8. Leandro Favacho da Costa

Orientador: Amauri Barros

9. Leonardo de Oliveira Carvalho/FAPEAL

Orientador: Adelailson Peixoto

10. Marcius Petrúcio de Almeida Cavalcante/CNPq

Orientador: Hilário Alencar

11. Pedro Henrique Marques Lira/PIBIC/CNPq

Orientador: Adelailson Peixoto

12. Rodrigo Fernandes de Moura Melo/PIBIC/CNPq

Orientador: Hilário Alencar

## **Resultados Principais**

- Melhoria significativa nas condições de infra-estrutura do CD UFAL, a saber: ampliação notável do acervo bibliográfico da Biblioteca do Instituto de Matemática e aquisição de modernos equipamentos de informática para pesquisadores e discentes do Programa de Pós-Graduação em Matemática da UFAL;
- Fortalecimento de intercâmbio científico entre os docentes do CD UFAL com pesquisadores do IMPA e de outras instituições de pesquisa e ensino. Tal fato implicou um forte incremento na produção científica destes docentes;
- Publicação ou aceite de 13 (treze) artigos científicos envolvendo membros do CD UFAL;
- Apresentação de 13 (treze) trabalhos científicos em congressos. Portanto consolidando a participação ativa de membros do CD UFAL em eventos científicos;
- Expansão do número de participantes nos cursos de iniciação científica ofertados pelo Programa de Pós-Graduação em Matemática da UFAL;
- Implantação do primeiro núcleo de Computação Gráfica no Estado de Alagoas;
- Conclusão, antes de 24 (vinte e quatro) meses, de quatro mestrados do Programa de Pós-Graduação em Matemática da UFAL.