

## **Relatório**

### **Centro em Desenvolvimento**

#### **Universidade Federal do Espírito Santo**

**Coordenador: Florêncio Guimarães Filho e Valmecir dos Santos Bayer**

### **Histórico**

O Departamento de Matemática do Centro de Ciências Exatas da UFES (DMAT) oferece os cursos de Licenciatura, Bacharelado e Especialização em Matemática. O curso de graduação em matemática recebeu o conceito A em todos os itens de todas as avaliações realizadas pelo INEP/MEC. Apenas mais dois outros cursos de graduação obtiveram igual performance. O corpo docente atual do DMAT conta com 27 professores, sendo 19 doutores e 8 mestres, todos pertencentes à área de Matemática. Anualmente o DMAT promove a Olimpíada Capixaba de Matemática, realizada desde 1985 e que contribui para que o Espírito Santo seja o estado com a maior participação de estudantes na prova da Olimpíada Brasileira de Matemática. Participa do programa PET/CAPES com um grupo de 10 estudantes e conta com uma Biblioteca Setorial especializada em Matemática, com 4.000 volumes, formada principalmente com recursos oriundos do CNPq, além de contar com a disponibilidade do acervo da Biblioteca Central. Possui um pequeno Laboratório de Computação de uso exclusivo dos professores, conectado em rede com o Laboratório de Computação do Centro de Ciências Exatas que dispõe de cerca de 50 micro-computadores.

Atualmente o Departamento de Matemática está aperfeiçoando a apresentação de um projeto de implantação de mestrado em matemática à CAPES, já aprovado pelo Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão e pelo Conselho Universitário da UFES. O Instituto do Milênio Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira, IM-AGIMB tem dado todo o apoio à iniciativa e cremos que ela terá êxito dentro em breve.

### **Iniciação Científica**

A UFES participa do Programa Integrado de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq – PIBIC, com uma cota global de bolsas considerada pequena para as três grandes áreas. Ao longo dos anos, o Departamento de Matemática tem tido uma grande dificuldade de aprovar projetos em matemática no PIBIC.

A inclusão da UFES no Programa Instituto do Milênio, na qualidade de centro em desenvolvimento, permitiu que nossos alunos mais talentosos tivessem a oportunidade de obter uma bolsa de iniciação científica. Isto tem sido uma fonte estímulo para melhoria da sua formação com vistas ao ingresso em programas de pós-graduação de centros nacionais de reconhecida excelência. Acreditamos que esse tenha sido o maior impacto causado pela inclusão da UFES no Instituto do Milênio. Existem atualmente 10 projetos de iniciação científica em andamento, com alguns já finalizados.

Os Professores Orientadores de Iniciação Científica pelo Programa do Milênio e os respectivos projetos e alunos são os seguintes:

Orientador	Formação - Área	Aluno	Projeto	Resultado
Ana Cláudia Locatelli	Doutor/USP Álgebra	Danúbia Junca	Módulo sobre Anéis	Andamento
José Gilvan de Oliveira	Doutor/IMPA Geometria Algébrica	Douglas Araújo Victor	Códigos Corretores de Erros	Andamento
José Miguel Malacarne	Doutor/UFC Geometria Diferencial	Sílvia Dória Félix	Introdução à Geometria Diferencial	Andamento
Leonardo Meireles Câmara	Doutor/IMPA Sistemas Dinâmicos	Fábio Borges Simas	Superfícies Compactas e Classes de Euler	Concluído
Leonardo Meireles Câmara	Doutor/IMPA Sistemas Dinâmicos	Fábio Borges Simas	O Teorema de Gauss Bonnet em Superfícies e Fibrados por Círculos	Andamento
Leonardo Meireles Câmara	Doutor/IMPA Sistemas Dinâmicos	Matheus Brioschi Herkenhoff Vieira	Sobre as Geometrias de Klein Planas	Andamento
Luiz Fernando Cassiani Camargo	Doutor/UNICAMP Análise	Antônio Carlos T. De Castro Auffinger e Fábio Júlio Valentim	Geometria Projetiva	Concluídos
Magno Branco Alves	Doutor/PUCRJ Sistemas Dinâmicos	Gabriel Lessa da Silva Lavagnoli	Monodromia da Equação Hipergeométrica	Andamento
Moacir Rosado Filho	Doutor/UFES Teoria do Controle	Michel Guerra	Introdução às Curvas Algébricas Planas	Andamento
Regina Maria de Aquino	Doutor/USP Álgebra	Fábio de Oliveira Lima	Introdução à Teoria de Representação de Álgebras	Concluído
Regina Maria de Aquino	Doutor/USP Álgebra	Aurélio Soares de Carvalho	Teoria dos Anéis e Módulos	Andamento
Ricardo Soares Leite	Doutor/PUCRJ Análise	Gilberto Duarte Cuzzuol	Matemática Concreta	Concluído
Ricardo Soares Leite	Doutor/PUCRJ Análise	Gilberto Duarte Cuzzuol	Grupos de Matrizes	Andamento
Ricardo Soares Leite	Doutor/PUCRJ Análise	Rick Antônio Rischter	Matemática Concreta	Andamento
Valmecir Antônio dos Santos Bayer	Doutor IMPA Geometria Algébrica	Cleres Eduardo Cupertino de Souza	As 27 Retas numa Superfície Cúbica não Singular	Concluído

### Resultados da Iniciação Científica

Os alunos Fábio Júlio Valentim e Antônio Carlos Theodoro de Castro Auffinger concluíram o programa de IC em Geometria Projetiva e ingressaram no programa de mestrado em matemática do IMPA/RJ, em janeiro de 2004. O trabalho desenvolvido por eles, sob a orientação do Prof. Luiz Fernando Cassiani Camargo, será apresentado na I Jornada de Iniciação Científica no IMPA. O aluno Gabriel Lessa da Silva Lavagnoli está concluindo o bacharelado, já participou de cursos livres de verão com vistas ao mestrado.

### Bibliografia

A aquisição de livros planejada e promovida com o Instituto do Milênio será de extrema valia para o ensino e a pesquisa no DMAT. A compra e a reposição de livros para o acervo da Biblioteca da Matemática é um item que tem sido de difícil execução devido a grande dificuldade encontrada para obtenção de recursos.

### **Material Permanente**

Também com a promoção do Instituto do Milênio foram adquiridos 4 Microcomputadores Pentium 4 e 1 impressora Laser HP 1200. Estes equipamentos foram disponibilizados ao Laboratório de Informática de uso exclusivo dos Professores do DMAT e à Secretaria da Olimpíada Capixaba de Matemática.

### **Contratação de Docentes**

A inclusão da UFES no programa Instituto do Milênio deu-se numa época em que o Departamento de Matemática obteve do MEC a autorização para contratação de 9 docentes. Foram realizados 3 concursos públicos que tiveram a participação de cerca de 25 professores. Os professores Paulo Cordaro, IME/USP, e Márcio Gomes Soares, UFMG, participaram das comissões julgadoras e ao final foram efetivadas 9 contratações. É muito importante ressaltar nossa constatação de que uma das razões do interesse dos professores contratados pelo DMAT foi o fato da UFES ser um dos Centros em Desenvolvimento integrante do Programa do Instituto do Milênio.

### **Mestrado**

O interesse atual do Departamento de Matemática é ter o projeto de mestrado aprovado pela CAPES. Acreditamos que isto é uma condição necessária para a fixação e consolidação dos novos contratados e para estímulo à produtividade científica do conjunto dos professores do DMAT.

### **Diárias e Passagens**

A possibilidade de obter auxílios e passagens junto ao Instituto do Milênio foi de fundamental importância para que professores do DMAT pudessem participar e proferir conferências em importantes eventos nacionais.

1. José Miguel Malacarne - XIII Escola de Geometria Diferencial – USP/ São Paulo, 2004. Conferência: Sobre o primeiro autovalor do operador  $L_r$
2. Leonardo Meireles Câmara - XXIV Colóquio Brasileiro de Matemática – IMPA/RJ, 2003. Conferência: Invariantes de folheações singulares em  $(C^2,0)$
3. José Miguel Malacarne - XII Escola de Geometria Diferencial – UFG/Goiânia, 2002. Conferência: Constant scalar curvature hypersurfaces with spherical boundary in euclidean space
4. Moacir Rosado Filho - XIV Congresso Brasileiro de Automática – Natal, RN, 2002. Conferência: Ambiente integrado para controle e estimação em sistemas não lineares via técnica da linearização exata

### **Eventos**

O Instituto do Milênio promoveu a visita do Professor Carlos Gutierrez, da Universidade de São Paulo – São Carlos, na I Semana de Matemática de São Mateus.

### **Curso de Aperfeiçoamento**

Desde julho de 2002 o DMAT aplica o Curso de Aperfeiçoamento de Professores de Matemática do Ensino Médio – Videoconferência, dos professores Elon Lages Lima, Eduardo Wagner, Paulo Cezar Carvalho e Augusto César Morgado. Durante as cinco fases, 307 professores oriundos da região metropolitana, e de vários municípios do interior do estado do Espírito Santo participaram do Curso. A repercussão do Projeto

entre os professores foi muito grande. Dada a capacidade de retransmissão do sinal, este projeto já pode ser aplicado em toda a rede de Educação à Distância (NEAD/UFES) que atinge todo o estado do ES.

### **Produção Científica**

O seguinte trabalho teve o apoio do IM para a sua realização:

José Miguel Malacarne - On the first eigenvalue of the linearized operator of the higher order mean curvature for closed hypersurfaces in space forms. Illinois Journal of Mathematics, vol 48, 219-240, 2004. (em colaboração com Luis J. Alías)

### **Material de Consumo**

O Instituto do Milênio permitiu a adquirir importantes itens de consumo, muitos não fornecidos pela universidade, tais como, Tonner para impressora laser; Cartuchos para impressora a jato de tinta. Lâmpada para retroprojektor, material de consumo em informática, etc..

### **Conclusão**

Acreditamos que qualquer política de incentivo à formação de novos pesquisadores deve principalmente fortalecer a formação na graduação. Mesmo os maiores talentos devem ter um acompanhamento adequado na sua formação básica. Para se conseguir atingir tais objetivos, é também fundamental ter uma política de absorção de um corpo docente bem qualificado. Em curto prazo deve-se ampliar também a participação de professores visitantes de outros centros nacionais, visando a integração e ampliação dos trabalhos de pesquisa locais existentes.

Acreditamos que tenha sido extraordinariamente positivo para a UFES a sua inclusão como centro em desenvolvimento do Instituto do Milênio. Grande parte das atividades acima relatadas dificilmente seria executada sem o apoio do Instituto do Milênio. Desta maneira, seria de extrema importância para o desenvolvimento da matemática brasileira que um projeto de tal envergadura pudesse ser renovado.

### **Linhas de Pesquisa**

#### **Álgebra e Geometria Algébrica**

- Dra. Ana Claudia Locateli (Doutor – IME/USP)
- Dr. José Gilvan de Oliveira (Doutor - IMPA)
- Dra. Regina Maria de Aquino (Doutor – IME/USP)
- Dr. Valmecir Antônio dos Santos Bayer (Doutor - IMPA)

O grupo realiza pesquisas sobre Curvas Algébricas e Representações de Álgebra. Há produção recente do grupo publicada em periódicos de circulação internacional. Há uma interação do grupo com pesquisadores de outras instituições, notadamente do IMPA, UFF e USP.

#### **Análise e Equações Diferenciais**

- Dr. Domingos Sávio Valério Silva (Doutor - IMPA)
- Dr. José Armínio Ferreira (Doutor – IM/UFRRJ)
- Dra. Liane Bordignon (Doutor – IME/USP)
- Dr. Luiz Fernando Cassiani Camargo (Doutor - UNICAMP)
- Dr. Joccitiel Dias da Silva (Doutor – IM/UFRRJ)

O grupo é formado por professores experientes e professores recém formados. Há produção do grupo em Equações Diferenciais Parciais e Mecânica Clássica. Há uma interação do grupo com pesquisadores de outras instituições, notadamente do UFRJ e USP.

### **Geometria Diferencial**

- Dr. Florêncio Ferreira Guimarães Filho (Doutor - IMPA)
- Dr. Elias Marion Guio (Doutor – PUC/RJ) - Bolsista CNPq
- Dr. José Miguel Malacarne (Doutor - UFC)

O grupo realiza pesquisa sobre a Geometria das Variedades Diferenciáveis. Há produção recente do grupo em periódicos de circulação internacional. Há uma interação do grupo com pesquisadores de outras instituições, notadamente do IMPA e UFC.

### **Sistemas Dinâmicos**

- Dr. Magno Branco Alves (Doutor – PUC/RJ)
- Dr. Milton Edwin Cobo Cortez (Doutor - IMPA)

O grupo realiza pesquisa sobre Dinâmica Complexa e Equações Diferenciais Ordinárias. Há produção recente do grupo em periódicos de circulação internacional. Há uma interação do grupo com pesquisadores de outras instituições, notadamente do IMPA e PUC-RJ.

### **Análise Matricial e Otimização**

- Dr. Humberto José Bortolossi (Doutor – PUC/RJ)
- Dr. Ricardo Soares Leite (Doutor – PUC/RJ)

O grupo está em formação no Departamento e tem interesse em Matemática Aplicada e Computacional. Há produção recente do grupo em periódicos de circulação internacional. Há uma interação do grupo com pesquisadores de outras instituições, notadamente da PUC-RJ.

### **Produção Científica**

1. Alías, L.J., Malacarne, J.M., On the first eigenvalue of the linearized operator of the higher order mean curvature for closed hypersurfaces in space forms. *Illinois Journal of Mathematics*, 48(1), 219-240, 2004.
2. Silva, E.A.B., Xavier, M.S., Multiplicity of solutions for quasilinear elliptic systems with critical growth, *Nonlinear Differential Equation Appl.*, to appear.
3. Munaro, C.J., Rosado Filho, M., Munareto, S.S., Control of feedback linearizable uncertain nonlinear systems using a parameter identifier, 2004, Gramado (RS) Brasil. *Anais do XV Congresso Brasileiro de Automática*, 2004.
4. Barrientos, A.M., Some results about a bidimensional version of the generalized BO. *Communications on Pure and Applied Analysis*, 2(2), 233-249, 2003.
5. E.A.B. Silva, M.S. Xavier, Multiplicity of solutions for quasilinear elliptic problems involving critical Sobolev exponents, *Ann. Inst. H.Poincaré, Analyse Non Linéaire* 20(2), 341-358, 2003.
6. Leite, R.S., Tomei, C., Parameterization by polytopes of intersections of orbits by conjugation. *Linear Algebra and its Applications*, 361, 223-243, 2003.

7. Alías, L.J., Malacarne, J.M. Spacelike hypersurfaces with constant higher order mean curvature in the Minkowski space-time. *Journal of Geometry and Physics*, 41(4), 359-375, 2002.
8. Aledo, J.A., Alías, L.J., Malacarne, J.M., Pastor, J.A., Appendix to 'Spacelike hypersurfaces with constant higher order mean curvature in the Minkowski space-time'. *Journal of Geometry and Physics*, 41(4), 376-379, 2002.
9. Alías, L.J., Malacarne, J.M., Constant scalar curvature hypersurfaces with spherical boundary in Euclidean space. *Revista Matemática Iberoamericana*. Madri, Espanha, 18(2), 431-442, 2002.
10. Alías, L.J., Malacarne, J.M., Hypersurfaces with constant higher order mean curvature in Euclidean space In: *Differential Geometry, 2001, Valencia*. Proceedings of the International Conference held to honour the 60<sup>th</sup> Birthday of AM Naveira Editors O Gil-Medrano, V Miquel. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 28-58, 2002.
11. Cortez, Milton Edwin Cobo, Gutierrez, Carlos, Llibre, Jaume, On the injectivity of  $C^1$ -maps of the real plane. *Canadian Journal of Mathematics*. Inglaterra, 54(6), 1187-1201, 2002.
12. Cortez, Milton Edwin Cobo. Piece-wise affine maps conjugate to interval exchanges. *Ergodic Theory and Dynamical Systems*. Reino Unido, 22, 375-407, 2002.
13. Munaro, Celso José, Rosado Filho, M., Borges, R.M., Munareto, S.S., Costa, W.T., Ambiente integrado para controle e estimação em sistemas não lineares via técnica da linearização exata. In: XIV Congresso Brasileiro de Automática, 2002, Natal. Anais do XIV Congresso Brasileiro de Automática, 1428-1433, 2002
14. Munaro, Celso José, Rosado Filho, M., Borges, R.M., Munareto, S.S., Costa, W.T., Modeling and observer-based nonlinear control of a magnetic levitation system In: 2002 IEEE Joint International Conference on Control Applications and International Symposium on Intelligent Control, 2002, Glasgow, Proceedings of the 2002 IEEE International Conference on Control Applications, 162-167, 2002.
15. Munaro, Celso José, Rosado Filho, M., Borges, R.M., Munareto, S.S., Costa, W.T., Nonlinear tracking control design for magnetic levitation system In: XIV Congresso Brasileiro de Automática, 2002, Natal, Anais do XIV Congresso Brasileiro de Automática, 2178-2183, 2002.
16. Munaro, Celso José, Rosado Filho, M., Borges, R.M., Munareto, S.S., Costa, W.T., Observer-based nonlinear control application of a magnetic levitation system In: V Conferência de Aplicações Industriais, 2002, Salvador, Proceedings of the V IEEE Industry Applications Conference, 2002.
17. Munaro, Celso José, Rosado Filho, M., Borges, R.M., Munareto, S.S., Costa, W.T., Stabilizing control design of fully linearizable systems via estimated states In: 2002 IEEE Joint International Conference on Control Applications and International Symposium on Intelligent Control, 2002, Glasgow, Proceedings of the 2002 IEEE International Conference on Control Applications, 1333-1338, 2002.