

**PROJETO DE APOIO A PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
INFRA-ESTRUTURA**

**1. Dados do Projeto e do Proponente**

<b>Nome do Programa</b>	Mestrado em Matemática
<b>Data da Aprovação do Programa pela CAPES</b>	04 e 05 de dezembro de 2003
<b>Conceito do Programa</b>	3 (três)
<b>Data do Início do Programa</b>	08 de março de 2004
<b>Valor Total do Orçamento Solicitado</b>	R\$ 116.943,60
<b>Coordenador do Programa</b>	Hilário Alencar da Silva

**2. Justificativa da Solicitação**

O Programa de Pós-Graduação em Matemática foi recomendado pela Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES no segundo semestre de 2003. Inicialmente, o Programa ofertou, durante os meses de janeiro e fevereiro de 2004, duas disciplinas: Álgebra Linear e Introdução à Análise Funcional em nível de iniciação científica e mestrado, respectivamente. Atualmente, o Programa possui 5 (cinco) alunos regularmente matriculados no mestrado e cerca de 30 (trinta) alunos fazendo nivelamento nas seguintes disciplinas: Álgebra Linear, Análise Real, Álgebra I, Análise no  $\mathbb{R}^n$  e Teoria Ergódica, sendo as duas primeiras em nível de iniciação científica. No entanto, até a presente data, não temos qualquer manifestação da CAPES a respeito de nossa quota de bolsas de mestrado e de recursos financeiros. Portanto, considerando que o Programa de Pós-Graduação em Matemática certamente prestará grande contribuição para o desenvolvimento científico de nosso Estado, estamos recorrendo ao Projeto de Apoio a Programas de Pós-Graduação da FAPEAL para solicitar uma quota de 5 (cinco) bolsas de mestrado e recursos para compra de um servidor com alta performance para a Rede da Pós-Graduação em Matemática e de material bibliográfico.

**3. Docentes / Instituição do Programa**

Dr. Adán José Corcho Fernández (UFAL)  
Dr. Ediel Azevedo Guerra (UFAL)  
Dr. Eduardo Perdigão de Lemos (UFAL)  
Dr. Fernando Codá dos Santos Cavalcanti Marques (IMPA)  
Dr. Enrique Ramiro Pujals (IMPA)  
Dr. Hilário Alencar da Silva (UFAL)  
Dr. José Adonai Pereira Seixas (UFAL)  
Dr. José Carlos Almeida de Lima (UFAL)  
Dr. Krerley Irraciel Martins Oliveira (UFAL)  
Dr. Manfredo Perdigão do Carmo (IMPA)  
Dr. Marcelo Viana (IMPA)  
Dr. Marcos Djaczer (IMPA)

## 4. Áreas de Concentração do Programa

---

1. Análise
2. Geometria Diferencial
3. Sistemas Dinâmicos

## 5. Colegiado do Programa

---

1. Dr. Ediel Azevedo Guerra
2. Dr. Eduardo Perdigão de Lemos
3. Dr. Hilário Alencar da Silva (coordenador)
4. Dr. José Carlos Almeida de Lima
5. Dr. Krerley Irraciel Martins Oliveira (vice-coordenador)
6. Representante do corpo discente

## 6. Orçamento e Cronograma de Desembolso

---

Orçamento

A) Despesas de Custeio (05 Bolsas): R\$ 86.943,60

B) Despesas de Capital: R\$ 30.000,00

Cronograma de Desembolso

A) Despesas de Custeio (05 Bolsas): Março/2004 a Fevereiro/2006

B) Despesas de Capital: de acordo com a disponibilidade dos recursos financeiros da FAPEAL

## 7. Plano de Aplicação Detalhado com Justificativa

---

1. Cinco bolsas para os alunos regularmente matriculados no Programa de Mestrado em Matemática.

Valor: 86.943,60

2. Servidor para a Rede da Pós-Graduação em Matemática que apresente alta performance com tempo de parada mínimo, facilidade de manutenção e gerenciamento para garantir os serviços básicos da rede do Programa de Mestrado em Matemática.

Valor: R\$10.000,00

3. Livros para atender às referências bibliográficas do Programa de Mestrado em Matemática.

Valor: R\$20.000,00

## **8. Comissão Responsável pelo Julgamento de Seleção dos Bolsistas**

---

O julgamento de seleção dos bolsistas será realizado pelo Colegiado do Programa de Mestrado em Matemática

## **9. Critérios Adotados Julgamento de Seleção das Bolsas**

---

Consideraremos as informações do formulário de inscrição, o curriculum vitae, o teor das cartas de recomendação e o histórico escolar dos alunos regularmente matriculados.

## **10. Endereço da Home Page do Programa**

---

[www.pos.mat.ufal.br](http://www.pos.mat.ufal.br)

**PROJETO DE APOIO A PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**CRONOGRAMA DE TRABALHO DO BOLSISTA**

**Nome do Orientador:** Hilário Alencar da Silva

**Nome do Bolsista:** Sofia Carolina da Costa Melo

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PERÍODO</b>
1. Cursar as seguintes disciplinas: Álgebra I e Análise no $\mathbb{R}^n$	Março a Junho/2004
2. Realizar o 1º Exame de Mestrado	Agosto/2004
3. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Ordinárias e Geometria Diferencial	Agosto a Novembro/2004
4. Realizar 2º Exame de Mestrado	Dezembro/2004
5. Medida e Integração	Janeiro a Fevereiro/2005
6. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Parciais e Superfícies Mínicas	Março a Junho/2005
7. Cursar a disciplina Tópicos de Geometria Diferencial. Elaboração da Dissertação de Mestrado	Agosto a Novembro/2005
8. Apresentar a Dissertação de Mestrado	Janeiro a Fevereiro/2006

**PROJETO DE APOIO A PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**CRONOGRAMA DE TRABALHO DO BOLSISTA**

**Nome do Orientador:** Hilário Alencar da Silva

**Nome do Bolsista:** Claudemir Silvino Leandro

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PERÍODO</b>
1. Cursar as seguintes disciplinas: Álgebra I, Análise no $\mathbb{R}^n$ e Teoria Ergódica	Março a Junho/2004
2. Realizar o 1º Exame de Mestrado	Agosto/2004
3. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Ordinárias e Geometria Diferencial	Agosto a Novembro/2004
4. Realizar 2º Exame de Mestrado	Dezembro/2004
5. Medida e Integração	Janeiro a Fevereiro/2005
6. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Parciais e Superfícies Mínimas	Março a Junho/2005
7. Cursar a disciplina Tópicos de Geometria Diferencial. Elaboração da Dissertação de Mestrado	Agosto a Novembro/2005
8. Apresentar a Dissertação de Mestrado	Janeiro a Fevereiro/2006

**PROJETO DE APOIO A PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**CRONOGRAMA DE TRABALHO DO BOLSISTA**

**Nome do Orientador:** Adán José Corcho Fernández

**Nome do Bolsista:** Davy Christian Souza Cardoso

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PERÍODO</b>
1.Cursar as seguintes disciplinas: Álgebra I e Análise no $\mathbb{R}^n$ e Teoria Ergódica	Março a Junho/2004
2.Realizar o 1º Exame de Mestrado	Agosto/2004
3.Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Ordinárias e Equações Diferenciais Parciais	Agosto a Novembro/2004
4.Realizar 2º Exame de Mestrado	Dezembro/2004
5.Introdução à Análise Funcional	Janeiro a Fevereiro/2005
6.Cursar a disciplina Tópicos de Análise	Março a Junho/2005
7. Elaboração da Dissertação de Mestrado	Agosto a Novembro/2005
8.Apresentar a Dissertação de Mestrado	Janeiro a Fevereiro/2006

**PROJETO DE APOIO A PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**CRONOGRAMA DE TRABALHO DO BOLSISTA**

**Nome do Orientador:** Krerley Irraciel Martins Oliveira

**Nome do Bolsista:** Márcio Henrique Batista da Silva

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PERÍODO</b>
1. Cursar as seguintes disciplinas: Álgebra I, Análise no $\mathbb{R}^n$ e Teoria Ergódica	Março a Junho/2004
2. Realizar o 1º Exame de Mestrado	Agosto/2004
3. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Ordinárias e Geometria Diferencial	Agosto a Novembro/2004
4. Realizar 2º Exame de Mestrado	Dezembro/2004
5. Medida e Integração	Janeiro a Fevereiro/2005
6. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Parciais e Superfícies Mínimas	Março a Junho/2005
7. Cursar a disciplina Tópicos de Sistemas Dinâmicos. Elaboração da Dissertação de Mestrado	Agosto a Novembro/2005
8. Apresentar a Dissertação de Mestrado	Janeiro a Fevereiro/2006

**PROJETO DE APOIO A PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**CRONOGRAMA DE TRABALHO DO BOLSISTA**

**Nome do Orientador:** Krerley Irraciel Martins Oliveira

**Nome do Bolsista:** Acendino Alves Nobre

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PERÍODO</b>
1. Cursar as seguintes disciplinas: Álgebra I e Análise no $\mathbb{R}^n$	Março a Junho/2004
2. Realizar o 1º Exame de Mestrado	Agosto/2004
3. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Ordinárias e Geometria Diferencial	Agosto a Novembro/2004
4. Realizar 2º Exame de Mestrado	Dezembro/2004
5. Medida e Integração	Janeiro a Fevereiro/2005
6. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Parciais e Superfícies Mínimas	Março a Junho/2005
7. Cursar a disciplina Tópicos de Sistemas Dinâmicos. Elaboração da Dissertação de Mestrado	Agosto a Novembro/2005
8. Apresentar a Dissertação de Mestrado	Janeiro a Fevereiro/2005



TÍTULO DO PROJETO: Equação Básica de Chen

Coordenador (es): Hilário Alencar da Silva

Titulação : Doutor em Matemática

Instituição : Universidade Federal de Alagoas/Departamento de Matemática

Vinculação : Professor Adjunto IV com Dedicção Exclusiva

Colaboradores:

Nome : Marcos Dajczer

Instituição : Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada(IMPA)

Participação no projeto: Consultor matemático

Nome : Sofia Carolina da Costa Melo

Instituição : Universidade Federal de Alagoas/Mestrado em Matemática

Participação no projeto: Elaborar a dissertação de mestrado

## 1. Resumo do projeto (máximo 1 página).

---

As questões a serem consideradas neste projeto são todas relativas aos variados aspectos da teoria das subvariedades da Geometria Diferencial. Em particular, vamos tratar os problemas inseridos no artigo “On Chen’s Basic Equality” escrito por Marcos Dajczer e Luis Florit publicado no Illinois J. Math. Inicialmente discutiremos o problema geral, a saber, se uma subvariedade folheada por esferas totalmente umbílicas de codimensão dois é rotacional e, em seguida, apresentaremos condições necessárias e suficientes para que isto ocorra. Nessas condições, discutiremos as subvariedades que satisfazem a igualdade básica de Chen. Em particular, mostraremos que as hipersuperfícies rotacionais sobre superfícies que satisfazem a igualdade básica estão em correspondências com as soluções da equação diferencial parcial

$$\varphi \operatorname{tr} (R \operatorname{Hess}_\varphi) + 1 = 0,$$

onde  $R = I - (1 + \|\nabla\varphi\|^2)^{-1} \langle \nabla\varphi, * \rangle \nabla\varphi$ . Tal equação diferencial é elíptica e quase linear no plano.

## 2. Justificativa de Execução do Projeto (máximo de 1 página)

---

Dada uma imersão isométrica  $f : M^n \rightarrow Q_c^{n+p}$  de uma variedade Riemanniana em um espaço de curvatura seccional constante  $c$ , B.Y. Chen, ver [Ch<sub>1</sub>], mostrou que a desigualdade

$$(1) \quad \delta_M \leq \frac{n-2}{2} \left\{ \frac{n^2}{(n-1)} \|H\|^2 + (n+1)c \right\}$$

(2)

ocorre pontualmente. Aqui  $H$  denota o vetor curvatura média de  $f$  e

$$\delta_M(x) = s(x) - \inf \{K(\sigma) : \sigma \subset T_x M\},$$

onde  $K$  e  $s$  denotam, respectivamente, curvatura seccional e curvatura escalar não-normalizada de  $M^n$ .

Observamos que a compreensão da desigualdade (1) implicará em interessantes aplicações na teoria das subvariedades. Em particular, ao abordarmos o caso em que ocorre a igualdade em (1), conhecida como igualdade básica de Chen, teremos que fazer um detalhado estudo dos artigos [AD], [BV], [Ch<sub>1</sub>], [Ch<sub>2</sub>], [CY], [DD], [DF], [DT], [GA] e [Re]. Tais fatos justificam plenamente a execução do projeto.

### **3. Objetivos e Metas** (máximo de 1/2 página)

---

Esperamos os seguintes objetivos e metas com este projeto:

- 1) Melhorar a formação acadêmica em Matemática da estudante;
- 2) Oferecer um treinamento matemático-científico a estudante na área de Geometria Diferencial;
- 3) Introduzir a estudante em um tema de pesquisa recente e de bom nível;
- 4) Produzir um texto, a saber, uma dissertação de mestrado da estudante, que será referência bibliográfica em Português na área de Geometria Diferencial;
- 5) Criar condições para que a estudante possa prosseguir os seus estudos, ingressando em um programa de doutorado.

#### **4. Metodologia e Estratégia de Ação** (máximo de 1 página)

---

A metodologia empregada será a de abordar os problemas propostos em duas etapas: a primeira, de consulta bibliográfica atualizada sobre o assunto, análise de casos particulares e especulações sobre os possíveis resultados, e a segunda, de concretização dos resultados e dedução dos teoremas obtidos. Além disso, usaremos como estratégia de ação a participação da estudante em cursos avançados, seminários e eventos científicos.

Finalmente, observamos que o projeto será executado na instituição do coordenador, isto é, no Departamento de Matemática da Universidade Federal de Alagoas.

## **5. Resultados e Impactos Esperados** (máximo de 1/2 página)

---

É conhecida a crônica carência de professores com formação em Matemática no Brasil e, mais notadamente, em Alagoas. Aliás, atualmente no Brasil, existem 539 cursos de graduação em Matemática, segundo dados do INEP, no entanto, há uma forte necessidade de docentes com o título de mestre em Matemática para atender a demanda de tais cursos. Assim, como importantíssimo resultado, esperamos contribuir, através deste projeto, para a formação de um profissional que poderá atuar em cursos que necessitem de conhecimentos matemáticos. Além disso, como o tema de pesquisa do projeto é atual e relevante na área de Geometria Diferencial, acreditamos que a estudante estará motivado a continuar seus estudos em um programa de doutorado.

## **6. Riscos e Dificuldades** (máximo de 1/2 página)

---

Dificuldades de contatos pessoais e de bibliografia são os maiores obstáculos a um projeto de Matemática. No caso da bibliografia, o fato do Programa de Mestrado em Matemática da UFAL ter colaboradores da Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), que se localiza no Rio de Janeiro e possui algumas das melhores bibliotecas de Matemática da América Latina, reduz consideravelmente este risco. Em relação à comunicação, o Programa possui suporte financeiro para efetivar necessários contatos pessoais.

## **7. Outros Projetos e Financiamentos** (máximo de 1 página)

---

### 1. Hipersuperfícies de Curvatura Média Constante

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Coordenador do Projeto: Hilário Alencar

### 2. Geometria das Subvariedades

Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX)/Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Membro da Equipe do Projeto: Hilário Alencar

Coordenador do Projeto: Marcos Dajczer (IMPA)

### 3. Instituto do Milênio: Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira (AGIMB)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Membro da Equipe do Projeto: Hilário Alencar

Coordenador do Projeto: Jacob Palis (IMPA)

### 4. Geometria Diferencial

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Coordenador do Projeto: Hilário Alencar

Informamos que este projeto não está sendo financiado ou submetido a outra agência financiadora.

## 8. Referências Bibliográficas (máximo de 1 página)

---

[AD] Asperti, A. and Dajczer, M., N-dimensional submanifolds of  $R^{N+1}$  and  $S^{N+2}$ . Illinois J. Math. 28 (1984), 621-645.

[BV] Bolton, J., Scharlach, C., Vrancken L. and Woodward, L.M., Lagrangian immersions satisfying Chen's equality, Preprint.

[Ch<sub>1</sub>] Chen, B.Y., Some pinching and classification theorems for minimal submanifolds, Arch. Math. 60 (1993), 568-578.

[Ch<sub>2</sub>] Chen, B. Y., Tubular hypersurface satisfying a basic equality, Soochow J. Math. 20 (1994), 569-586.

[CY] Chen, B. Y. and Yang, J., Elliptic functions, theta function and hypersurfaces satisfying a basic equality, Preprint.

[DD] De Smet, P. J., Dillen, F., Verstraelen, L. and Vrancken, L., A pointwise inequality in submanifolds theory, Archivum Mathematicum (BRNO), Tomus 35 (1999), 115-128.

[DF] Dajczer, M. and Florit, L., A class of austere submanifolds, Illinois J. Math. 45 (2001), 735-755.

[DT] Dajczer, M. and Tojeiro, R., On Cartan's conformally deformable hypersurfaces, Mich. Math. J. 47 (2000), 529-557.

[GA] Gupta, R. S. and Ahmad, I., B.Y. Chen's inequality and Its Application to Slant immersions into Kenmotsu manifolds, Jyungpook Math. J. 44 (2004), 101-110.

[Re] Reckziegel, H., Completeness of curvature surfaces of an isometric immersion, J. Diff. Geometry 14 (1979), 7-20.



**9. Plano de Atividades** (máximo 1 página)

---

**Orientador:** Hilário Alencar da Silva

**Estudante:** Sofia Carolina da Costa Melo

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PERÍODO</b>
1. Cursar as seguintes disciplinas: Álgebra I e Análise no $\mathbb{R}^n$	Março a Junho/2004
2. Realizar o 1º Exame de Mestrado	Agosto/2004
3. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Ordinárias e Geometria Diferencial	Agosto a Novembro/2004
4. Realizar 2º Exame de Mestrado	Dezembro/2004
5. Medida e Integração	Janeiro a Fevereiro/2005
6. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Parciais e Superfícies Mínicas	Março a Junho/2005
7. Cursar a disciplina Tópicos de Geometria Diferencial. Elaboração da Dissertação de Mestrado	Agosto a Novembro/2005
8. Apresentar a Dissertação de Mestrado	Janeiro a Fevereiro/2006

**10. Plano de Aplicação Detalhado com Justificativa** (máximo de 2 páginas)

---

1. Uma bolsa de mestrado durante o período março/2004 a fevereiro/2006 para Sofia Carolina da Costa Melo, aluna regularmente matriculada no Programa de Mestrado em Matemática da UFAL.

Valor Total: R\$17.388,72

**11. Outras Informações Relevantes Relacionadas à Solicitação** (máximo 1 página)

---

## **TÍTULO DO PROJETO: Alguns Aspectos na Teoria Ergódica**

### **Coordenador (es):**

Titulação : Doutor em Matemática

Instituição : Universidade Federal de Alagoas/Departamento de Matemática

Vinculação : Professor Adjunto I com Dedicção Exclusiva

### **Colaboradores:**

Nome : Marcelo Viana

Instituição : Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada(IMPA)

Participação no projeto: Consultor matemático

Nome : Márcio Henrique Batista da Silva

Instituição : Universidade Federal de Alagoas/Mestrado em Matemática

Participação no projeto: Elaborar a dissertação de mestrado

**1. Resumo do projeto** (máximo 1 página).

---

O objetivo do projeto é o estudo de alguns aspectos da Teoria Ergódica das transformações expansoras. Entre esses aspectos, destacamos certas medidas invariantes especiais, a saber os estados de equilíbrio. Aliás, esperamos obter resultados como a existência e unicidade de estados de equilíbrio para potenciais Hölder contínuos e a existência de medidas SRB para transformações expansoras e expansoras por partes. Tais resultados são cruciais na teoria e, no entanto, a literatura sobre o assunto é escassa e técnica.

## **2. Justificativa de Execução do Projeto** (máximo de 1 página)

---

A compreensão entre a Teoria Ergódica das transformações expansoras e suas propriedades métricas e dimensionais é um dos grandes resultados do projeto na direção de entender a Teoria Ergódica de uma classe ampla de mapas (veja [R] e [B]). Recentemente, tal teoria tem se desenvolvido para uma classe mais ampla de transformações, como em [O], [AMO] e [A]. Um dos nossos objetivos é estudar a existência e unicidade dos estados de equilíbrio e a existência de medidas SRB sistemas expansores e expansores por partes. Como resultado, o estudante elaborará sob a supervisão do orientador, uma dissertação de mestrado sobre o assunto que fornecerá uma referência em português ao assunto e introduzirá o estudante num tema relevante da pesquisa atual.

### **3. Objetivos e Metas** (máximo de 1/2 página)

---

Esperamos os seguintes objetivos e metas com este projeto:

- 1) Melhorar a formação acadêmica em Matemática do estudante;
- 2) Oferecer um treinamento matemático-científico ao estudante na área de Teoria Ergódica;
- 3) Introduzir o estudante em um tema de pesquisa recente e de bom nível;
- 4) Produzir um texto, a saber, uma dissertação de mestrado do estudante, que será referência bibliográfica em Português na área de Sistemas Dinâmicos;
- 5) Criar condições para que o estudante possa prosseguir os seus estudos, ingressando em um programa de doutorado.

#### **4. Metodologia e Estratégia de Ação** (máximo de 1 página)

---

A metodologia empregada será a de abordar os problemas propostos em duas etapas: a primeira, de consulta bibliográfica atualizada sobre o assunto, análise de casos particulares e especulações sobre os possíveis resultados, e a segunda, de concretização dos resultados e dedução dos teoremas obtidos. Além disso, usaremos como estratégia de ação a participação do estudante em cursos avançados, seminários e eventos científicos.

Finalmente, observamos que o projeto será executado na instituição do coordenador, isto é, no Departamento de Matemática da Universidade Federal de Alagoas.



## **5. Resultados e Impactos Esperados** (máximo de 1/2 página)

---

É conhecida a crônica carência de professores com formação em Matemática no Brasil e, mais notadamente, em Alagoas. Aliás, atualmente no Brasil, existem 539 cursos de graduação em Matemática, segundo dados do INEP, no entanto, há uma forte necessidade de docentes com o título de mestre em Matemática para atender a demanda de tais cursos. Assim, como importantíssimo resultado, esperamos contribuir, através deste projeto, para a formação de um profissional que poderá atuar em cursos que necessitem de conhecimentos matemáticos. Além disso, como o tema de pesquisa do projeto é atual e relevante na área de Sistemas Dinâmicos, acreditamos que o estudante estará motivado a continuar seus estudos em um programa de doutorado.

## **6. Riscos e Dificuldades** (máximo de 1/2 página)

---

Dificuldades de contatos pessoais e de bibliografia são os maiores obstáculos a um projeto de Matemática. No caso da bibliografia, o fato do Programa de Mestrado em Matemática da UFAL ter colaboradores da Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), que se localiza no Rio de Janeiro e possui algumas das melhores bibliotecas de Matemática da América Latina, reduz consideravelmente este risco. Em relação à comunicação, o Programa possui suporte financeiro para efetivar necessários contatos pessoais.

## **7. Outros Projetos e Financiamentos** (máximo de 1 página)

---

### 1. Dimensões Fractais

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL)/Auxílios à Recém-Doutor

Coordenador do Projeto: Krerley Oliveira

### 2. Estados de Equilíbrio e Hipersuperfícies de Cartan

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL)/Meus Primeiros Projetos/ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Coordenador do Projeto: Krerley Oliveira

### 3. Teoria Ergódica

Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX)/Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Membro da Equipe do Projeto: Krerley Oliveira

Coordenador do Projeto: Marcelo Viana(IMPA)

### 4. Instituto do Milênio: Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira (AGIMB)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Membro da Equipe do Projeto: Krerley Oliveira

Coordenador do Projeto: Jacob Palis(IMPA)

Informamos que este projeto não está sendo financiado ou submetido a outra agência financiadora.

**8. Referências Bibliográficas** (máximo de 1 página)

[A]- J. F. Alves SRB measures for non-hyperbolic systems with multidimensional expansion. Ann. Sci. École Norm. Sup.,(2000), 33:1--32.

[AMO] A. Arbieto, C. Matheus and K. Oliveira– Equilibrium states for random non-uniformly expanding maps. Aceito em Nonlinearity.

[B] R. Bowen– Equilibrium states and the ergodic theory of anosov diffeomorphisms. Lec. Notes in Math., volume 470, Springer-Verlag.

[O] K. Oliveira– Equilibrium states for non-uniformly expanding maps. Ergodic Theory and Dynamical Systems, 23 (2003), 1891-1906.

[Ru] D. Ruelle– Statistical Mechanics on a compact set with  $Z^h$  satisfying expansiveness and specification. Trans. of American Math. Society, 185(1973), 237-251

**9. Plano de Atividades** (máximo 1 página)

---

**Orientador:** Krerley Oliveira

**Estudante:** Márcio Henrique Batista da Silva

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PERÍODO</b>
1. Cursar as seguintes disciplinas: Álgebra I, Análise no $\mathbb{R}^n$ e Teoria Ergódica	Março a Junho/2004
2. Realizar o 1º Exame de Mestrado	Agosto/2004
3. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Ordinárias e Geometria Diferencial	Agosto a Novembro/2004
4. Realizar 2º Exame de Mestrado	Dezembro/2004
5. Medida e Integração	Janeiro a Fevereiro/2005
6. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Parciais e Superfícies Mínicas	Março a Junho/2005
7. Cursar a disciplina Tópicos de Sistemas Dinâmicos. Elaboração da Dissertação de Mestrado	Agosto a Novembro/2005
8. Apresentar a Dissertação de Mestrado	Janeiro a Fevereiro/2006

**10. Plano de Aplicação Detalhado com Justificativa** (máximo de 2 páginas)

---

1. Uma bolsa de mestrado o período março/2004 a fevereiro/2006 para Márcio Henrique Batista da Silva, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado em Matemática da UFAL.

Valor Total: R\$17.388,72

**11. Outras Informações Relevantes Relacionadas à Solicitação** (máximo 1 página)

---

## **TÍTULO DO PROJETO: O Sistema Dispersivo de Schrödinger-Debye**

Coordenador (es): Adán José Corcho Fernández

Titulação : Doutor em Matemática

Instituição : Universidade Federal de Alagoas/Departamento de Matemática

Vinculação : Professor Adjunto I com Dedicção Exclusiva

### **Colaboradores:**

Nome : Felipe Linares

Instituição : Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada(IMPA)

Participação no projeto: Consultor matemático

Nome : Davy Christian Souza Cardoso

Instituição : Universidade Federal de Alagoas/Mestrado em Matemática

Participação no projeto: Elaborar a dissertação de mestrado

## 1. Resumo do projeto (máximo 1 página).

---

Muitos fenômenos físicos são estudados fazendo uso de diferentes tipos de modelos matemáticos não-lineares. Um grupo de grande interesse e motivo de várias pesquisas atuais é o seguinte:

### Equações Dispersivas Não-Lineares

Aparecem com muita frequência em problemas da Mecânica dos Fluidos e da Ótica Não-Linear. O termo dispersivo é justificado pelo fato das soluções deste tipo de equações, de maneira geral, serem ondas que se espalham espacialmente sobre domínios não limitados. Um exemplo muito importante no contexto da Ótica Não-Linear é o sistema acoplado de Schrödinger-Debye, descrito pelas seguintes equações:

$$iu_t + \frac{1}{2} \Delta_x u = \alpha uv,$$

$$\tau v_t + v = \varepsilon |u|^2, \quad t \geq 0, \quad x \in \mathfrak{R}^n, \quad \varepsilon = \pm 1.$$

Tais equações modelam a interação de ondas eletromagnéticas não ressonantes, como podemos ver na referência [B<sub>1</sub>]. As questões a serem consideradas neste projeto são todas relativas ao estudo do problema de Cauchy associado a este sistema. Em particular, temos como objetivo provar que o fluxo determinado pelas equações acima não é uniformemente, quando tomamos dados iniciais em espaços de Sobolev com pouca regularidade. Este problema é uma continuação do trabalho realizado por A. Corcho e F. Linares em [CL], onde os autores melhoraram os resultados obtidos por B. Bidégaray em [B<sub>2</sub>], usando fortemente as técnicas desenvolvidas por C. Kenig, G. Ponce e L. Vega em [KPV<sub>1</sub>].

Finalmente, gostaríamos de observar que Análise é uma das áreas de concentração do Programa de Mestrado em Matemática da UFAL.



## 2. Justificativa de Execução do Projeto (máximo de 1 página)

---

O Problema de Valores Iniciais, conhecido como Problema de Cauchy, para o sistema de Schrödinger-Debye tem sido estudado por vários autores tomando dados iniciais em espaços de Sobolev do tipo  $H^s \times H^s$ , como podemos ver nos trabalhos [B<sub>1</sub>], [B<sub>2</sub>] e [CL]. O melhor resultado relativo à Boa Colocação Global para esta equação é no espaço  $L^2 \times L^2$  e foi provado em [CL]. Uma questão em aberto, e que trataremos neste projeto, é saber o que acontece com o fluxo do sistema, se tomamos dados iniciais com regularidade menor que a do espaço  $L^2 \times L^2$ . Este tipo de problema é de grande importância dentro da Análise Não-Linear, visando estabelecer o espaço crítico onde mudam-se certas características do modelo. Para obter nossos resultados usaremos técnicas recentes desenvolvidas nos trabalhos [CCT] e [KPV<sub>2</sub>]. Tais fatos justificam plenamente a execução do projeto.

### **3. Objetivos e Metas** (máximo de 1/2 página)

---

Esperamos os seguintes objetivos e metas com este projeto:

- 1) Melhorar a formação acadêmica em Matemática do estudante;
- 2) Oferecer um treinamento matemático-científico ao estudante na área de Análise;
- 3) Introduzir o estudante em um tema de pesquisa recente e de bom nível;
- 4) Produzir um texto, a saber, uma dissertação de mestrado do estudante, que será referência bibliográfica em Português na área de Análise;
- 5) Criar condições para que o estudante possa prosseguir os seus estudos, ingressando em um programa de doutorado.

#### **4. Metodologia e Estratégia de Ação** (máximo de 1 página)

---

A metodologia empregada será a de abordar os problemas propostos em duas etapas: a primeira, de consulta bibliográfica atualizada sobre o assunto, análise de casos particulares e especulações sobre os possíveis resultados, e a segunda, de concretização dos resultados e dedução dos teoremas obtidos. Além disso, usaremos como estratégia de ação a participação do estudante em cursos avançados, seminários e eventos científicos.

Finalmente, observamos que o projeto será executado na instituição do coordenador, isto é, no Departamento de Matemática da Universidade Federal de Alagoas.

## **5. Resultados e Impactos Esperados** (máximo de 1/2 página)

---

É conhecida a crônica carência de professores com formação em Matemática no Brasil e, mais notadamente, em Alagoas. Aliás, atualmente no Brasil, existem 539 cursos de graduação em Matemática, segundo dados do INEP, no entanto, há uma forte necessidade de docentes com o título de mestre em Matemática para atender a demanda de tais cursos. Assim, como importantíssimo resultado, esperamos contribuir, através deste projeto, para a formação de um profissional que poderá atuar em cursos que necessitem de conhecimentos matemáticos. Além disso, como o tema de pesquisa do projeto é atual e relevante na área de Análise, acreditamos que o estudante estará motivado a continuar seus estudos em um programa de doutorado.

## **6. Riscos e Dificuldades** (máximo de 1/2 página)

---

Dificuldades de contatos pessoais e de bibliografia são os maiores obstáculos a um projeto de Matemática. No caso da bibliografia, o fato do Programa de Mestrado em Matemática da UFAL ter colaboradores da Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), que se localiza no Rio de Janeiro e possui algumas das melhores bibliotecas de Matemática da América Latina, reduz consideravelmente este risco. Em relação à comunicação, o Programa possui suporte financeiro para efetivar necessários contatos pessoais.

**7. Outros Projetos e Financiamentos** (máximo de 1 página)

---

1. Instituto do Milênio: Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira (AGIMB)  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)  
Membro da Equipe do Projeto: Adán J. Corcho Fernández  
Coordenador do Projeto: Jacob Palis(IMPA)

Informamos que este projeto não está sendo financiado ou submetido a outra agência financiadora.

## 8. Referências Bibliográficas (máximo de 1 página)

---

[B<sub>1</sub>] Bidégaray, B., On the Cauchy problem for systems occurring in nonlinear optics. Adv. Diff. Equat. 3 (1998), 473-496.

[B<sub>2</sub>] Bidégaray, B., The Cauchy problem for the Schrödinger-Debye equations. Math. Models Methods Appl. Sci. 10 (2000), 307-315.

[CCT] Christ, M.; Colliander, J. and Tao, T. Asymptotics, frequency modulation, and low regularity ill-posedness for canonical defocusing equations. Preprint of the AMS.

[C] Corcho, A. J., On Some Nonlinear Dispersive Systems. Informes de Matemática (Teses de Doutorado). Instituto de Matemática Pura e Aplicada(IMPA). Série C-18-Maio/2003. <http://www.preprintimpa.br>

[CL] Corcho, A. J. and Linares, F., Well-Posedness for the Schrödinger-Debye System. Informes de Matemática (Preprint). Instituto de Matemática Pura e Aplicada(IMPA). <http://www.preprintimpa.br>

[KPV<sub>1</sub>] Kenig, C. E.; Ponce, G. and Vega, L. Oscillatory integrals and regularity of dispersive equations. Indiana Univ. Math. J. 40 (1991), 33-69.

[KPV<sub>2</sub>] Kenig, C. E.; Ponce, G. and Vega, L. On ill-posedness for some canonical dispersive equations. Nonlinear Anal. TMA. 24 (1995), 509-527.

**9. Plano de Atividades** (máximo 1 página)

---

**Orientador:** Adán José Corcho Fernández

**Estudante:** Davy Christian Souza Cardoso

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PERÍODO</b>
1.Cursar as seguintes disciplinas: Álgebra I e Análise no $\mathbb{R}^n$ e Teoria Ergódica	Março a Junho/2004
2.Realizar o 1º Exame de Mestrado	Agosto/2004
3.Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Ordinárias e Equações Diferenciais Parciais	Agosto a Novembro/2004
4.Realizar 2º Exame de Mestrado	Dezembro/2004
5.Introdução à Análise Funcional	Janeiro a Fevereiro/2005
6.Cursar a disciplina Tópicos de Análise.	Março a Junho/2005
7. Elaboração da Dissertação de Mestrado	Agosto a Novembro/2005
8.Apresentar a Dissertação de Mestrado	Janeiro a Fevereiro/2006

**10. Plano de Aplicação Detalhado com Justificativa** (máximo de 2 páginas)

---

1. Uma bolsa de mestrado durante o período março/2004 a fevereiro/2006 para Davy Christian Souza Cardoso, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado em Matemática da UFAL.

Valor Total: R\$17.388,72



**11. Outras Informações Relevantes Relacionadas à Solicitação** (máximo 1 página)

---

## **TÍTULO DO PROJETO: Dimensão de Hausdorff**

Coordenador (es): Krerley Oliveira

Titulação : Doutor em Matemática

Instituição : Universidade Federal de Alagoas/Departamento de Matemática

Vinculação : Professor Adjunto I com Dedicção Exclusiva

### **Colaboradores:**

Nome : Enrique Pujals

Instituição : Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada(IMPA)

Participação no projeto: Consultor matemático

Nome : Acendino Alves Nobre

Instituição : Universidade Federal de Alagoas/Mestrado em Matemática

Participação no projeto: Elaborar a dissertação de mestrado

**1. Resumo do projeto** (máximo 1 página).

---

O objetivo do projeto é o estudo do conceito de dimensão de Hausdorff, enfocando conseqüências de hipóteses sobre a dimensão de Hausdorff de pontos singulares para alguns mapas sobre algumas propriedades topológicas de variedades compactas. Um dos resultados esperados do projeto é a elaboração de uma dissertação de mestrado sobre o assunto. Outro ponto importante é o treinamento no tema referido, pois tal fato fornecerá uma referência em Português e introduzirá o estudante em um tema relevante na área de Sistemas Dinâmicos. Assim, com a participação do Prof. Enrique Pujals no projeto, a conexão para um possível doutorado no IMPA fica estabelecida.

## **2. Justificativa de Execução do Projeto** (máximo de 1 página)

---

Atualmente o conceito de dimensão de Hausdorff é uma ferramenta de extrema importância no estudo dos sistemas dinâmicos. Resultados como descritos em [P] retratam a importância deste conceito e, portanto, relevância na teoria dos sistemas dinâmicos. Aliás, em [MO] podemos ver aplicações do conceito às propriedades topológicas. Ressaltamos que um de nossos objetivos é estudar o conceito de dimensão de Hausdorff, enfocando consequências de hipóteses sobre a dimensão de Hausdorff de pontos singulares para alguns mapas sobre algumas propriedades topológicas de variedades compactas.

### **3. Objetivos e Metas** (máximo de 1/2 página)

---

Esperamos os seguintes objetivos e metas com este projeto:

- 1) Melhorar a formação acadêmica em Matemática do estudante;
- 2) Oferecer um treinamento matemático-científico ao estudante na área de Sistemas Dinâmicos;
- 3) Introduzir o estudante em um tema de pesquisa recente e de bom nível;
- 4) Produzir um texto, a saber, uma dissertação de mestrado do estudante, que será referência bibliográfica em Português na área de Sistemas Dinâmicos;
- 5) Criar condições para que o estudante possa prosseguir os seus estudos, ingressando em um programa de doutorado.

#### **4. Metodologia e Estratégia de Ação** (máximo de 1 página)

---

A metodologia empregada será a de abordar os problemas propostos em duas etapas: a primeira, de consulta bibliográfica atualizada sobre o assunto, análise de casos particulares e especulações sobre os possíveis resultados, e a segunda, de concretização dos resultados e dedução dos teoremas obtidos. Além disso, usaremos como estratégia de ação a participação do estudante em cursos avançados, seminários e eventos científicos.

Finalmente, observamos que o projeto será executado na instituição do coordenador, isto é, no Departamento de Matemática da Universidade Federal de Alagoas.

## **5. Resultados e Impactos Esperados** (máximo de 1/2 página)

---

É conhecida a crônica carência de professores com formação em Matemática no Brasil e, mais notadamente, em Alagoas. Aliás, atualmente no Brasil, existem 539 cursos de graduação em Matemática, segundo dados do INEP, no entanto, há uma forte necessidade de docentes com o título de mestre em Matemática para atender a demanda de tais cursos. Assim, como importantíssimo resultado, esperamos contribuir, através deste projeto, para a formação de um profissional que poderá atuar em cursos que necessitem de conhecimentos matemáticos. Além disso, como o tema de pesquisa do projeto é atual e relevante na área de Sistemas Dinâmicos, acreditamos que o estudante estará motivado a continuar seus estudos em um programa de doutorado.

## **6. Riscos e Dificuldades** (máximo de 1/2 página)

---

Dificuldades de contatos pessoais e de bibliografia são os maiores obstáculos a um projeto de Matemática. No caso da bibliografia, o fato do Programa de Mestrado em Matemática da UFAL ter colaboradores da Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), que se localiza no Rio de Janeiro e possui algumas das melhores bibliotecas de Matemática da América Latina, reduz consideravelmente este risco. Em relação à comunicação, o Programa possui suporte financeiro para efetivar necessários contatos pessoais.

## **7. Outros Projetos e Financiamentos** (máximo de 1 página)

---

### 1. Dimensões Fractais

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL)/Auxílios à Recém-Doutor

Coordenador do Projeto: Krerley Oliveira

### 2. Estados de Equilíbrio e Hipersuperfícies de Cartan

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL)/Meus Primeiros Projetos/ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Coordenador do Projeto: Krerley Oliveira

### 3. Teoria Ergódica

Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX)/Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Membro da Equipe do Projeto: Krerley Oliveira

Coordenador do Projeto: Marcelo Viana(IMPA)

### 4. Instituto do Milênio: Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira (AGIMB)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Membro da Equipe do Projeto: Krerley Oliveira

Coordenador do Projeto: Jacob Palis(IMPA)

Informamos que este projeto não está sendo financiado ou submetido a outra agência financiadora.



**8. Referências Bibliográficas** (máximo de 1 página)

---

[L] E. L. Lima– Curso de Análise, Vol. 2 .Projeto Euclides, IMPA.

[P] Y. Pesin– Dimension Theory of Dynamical Systems. Chicago Lec. In Math Series, The Chicago University Press, 1997.

[T] W. Thurston– Three- Dimensional Geometry and Topology. Princeton University Press.

[MO] C. Matheus; K. Oliveira– Geometrical versus Topological properties of compact manifolds. Preprint 2004.

**9. Plano de Atividades** (máximo 1 página)

---

**Orientador:** Krerley Oliveira

**Estudante:** Acendino Alves Nobre

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PERÍODO</b>
1. Cursar as seguintes disciplinas: Álgebra I e Análise no $\mathbb{R}^n$	Março a Junho/2004
2. Realizar o 1º Exame de Mestrado	Agosto/2004
3. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Ordinárias e Geometria Diferencial	Agosto a Novembro/2004
4. Realizar 2º Exame de Mestrado	Dezembro/2004
5. Medida e Integração	Janeiro a Fevereiro/2005
6. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Parciais e Superfícies Mínicas	Março a Junho/2005
7. Cursar a disciplina Tópicos de Sistemas Dinâmicos. Elaboração da Dissertação de Mestrado	Agosto a Novembro/2005
8. Apresentar a Dissertação de Mestrado	Janeiro a Fevereiro/2005

**10. Plano de Aplicação Detalhado com Justificativa** (máximo de 2 páginas)

---

1. Uma bolsa de mestrado durante o período março/2004 a fevereiro/2006 para Acendino Alves Nobre, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado em Matemática da UFAL.

Valor Total: R\$17.388,72

**11. Outras Informações Relevantes Relacionadas à Solicitação** (máximo 1 página)

---

## **TÍTULO DO PROJETO: A Geometria do Primeiro Autovalor Não-Nulo de Stekloff**

Coordenador (es): Hilário Alencar da Silva

Titulação : Doutor em Matemática

Instituição : Universidade Federal de Alagoas/Departamento de Matemática

Vinculação : Professor Adjunto IV com Dedicção Exclusiva

### **Colaboradores:**

Nome : Fernando Codá Marques

Instituição : Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada(IMPA)

Participação no projeto: Consultor matemático

Nome : Claudemir Silvino Leandro

Instituição : Universidade Federal de Alagoas/Mestrado em Matemática

Participação no projeto: Elaborar a dissertação de mestrado

## 1. Resumo do projeto (máximo 1 página).

---

Seja  $(M^n, g)$  uma variedade Riemanniana compacta com fronteira. Consideremos o problema do primeiro autovalor não-nulo

$$\begin{aligned} \Delta\varphi &= 0 \text{ em } M \\ \frac{\partial\varphi}{\partial\eta} &= \nu_1\varphi \text{ em } \partial M \end{aligned} \tag{1}$$

O problema (1) é conhecido como o problema de Stekloff porque foi introduzido pelo mesmo em 1902 para fronteira com domínio no plano. José F. Escobar discute em [4] estimativas do autovalor  $\nu_1$  em termos da geometria de variedades  $(M^n, g)$ . No caso bi-dimensional, temos em [4] uma generalização do Teorema de Payne para variedades de curvaturas não-negativas cuja fronteira com domínio no plano. Nesse caso,  $\nu_1 \geq k_0$  onde  $k_g \geq k_0$  e  $k_g$  representa a curvatura geodésica da fronteira. Nas dimensões  $n \geq 3$ , para variedades com curvaturas de Ricci não-negativas,  $\nu_1 \geq (k_0/2)$ , onde  $k_0$  é um limite inferior para qualquer autovalor da segunda forma fundamental da fronteira. Nosso propósito é estudar em toda sua extensão os resultados obtidos por Escobar.

## 2. Justificativa de Execução do Projeto (máximo de 1 página)

---

O entendimento do problema do primeiro autovalor não-nulo do operador Laplaciano definido em uma variedade Riemanniana compacta com fronteira está relacionado com várias áreas em Matemática. Em particular, resultados obtidos sobre o problema de Yamabe e o problema de Stekloff para variedades com fronteira têm interessantes conseqüências na área de Análise Geométrica. Aliás, o nosso objetivo é provar a existência de métricas conformes com curvatura escalar zero e curvatura média da fronteira constante para qualquer variedade com quociente de Sobolev finito. Isto é equivalente a resolver a equação diferencial parcial de Yamabe com certas condição de contorno. Finalmente, observamos que a compreensão e a análise dos problemas propostos inseridos neste projeto requer um detalhado estudo dos artigos [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9] e [10].

### **3. Objetivos e Metas** (máximo de 1/2 página)

---

Esperamos os seguintes objetivos e metas com este projeto:

- 1) Melhorar a formação acadêmica em Matemática do estudante;
- 2) Oferecer um treinamento matemático-científico ao estudante na área de Geometria Diferencial;
- 3) Introduzir o estudante em um tema de pesquisa recente e de bom nível;
- 4) Produzir um texto, a saber, uma dissertação de mestrado do estudante, que será referência bibliográfica em Português na área de Geometria Diferencial;
- 5) Criar condições para que o estudante possa prosseguir os seus estudos, ingressando em um programa de doutorado.



#### **4. Metodologia e Estratégia de Ação** (máximo de 1 página)

---

A metodologia empregada será a de abordar os problemas propostos em duas etapas: a primeira, de consulta bibliográfica atualizada sobre o assunto, análise de casos particulares e especulações sobre os possíveis resultados, e a segunda, de concretização dos resultados e dedução dos teoremas obtidos. Além disso, usaremos como estratégia de ação a participação da estudante em cursos avançados, seminários e eventos científicos.

Finalmente, observamos que o projeto será executado na instituição do coordenador, isto é, no Departamento de Matemática da Universidade Federal de Alagoas.

## **5. Resultados e Impactos Esperados** (máximo de 1/2 página)

---

É conhecida a crônica carência de professores com formação em Matemática no Brasil e, mais notadamente, em Alagoas. Aliás, atualmente no Brasil, existem 539 cursos de graduação em Matemática, segundo dados do INEP, no entanto, há uma forte necessidade de docentes com o título de mestre em Matemática para atender a demanda de tais cursos. Assim, como importantíssimo resultado, esperamos contribuir, através deste projeto, para a formação de um profissional que poderá atuar em cursos que necessitem de conhecimentos matemáticos. Além disso, como o tema de pesquisa do projeto é atual e relevante na área de Geometria Diferencial, acreditamos que o estudante estará motivado a continuar seus estudos em um programa de doutorado.

## **6. Riscos e Dificuldades** (máximo de 1/2 página)

---

Dificuldades de contatos pessoais e de bibliografia são os maiores obstáculos a um projeto de Matemática. No caso da bibliografia, o fato do Programa de Mestrado em Matemática da UFAL ter colaboradores da Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), que se localiza no Rio de Janeiro e possui algumas das melhores bibliotecas de Matemática da América Latina, reduz consideravelmente este risco. Em relação à comunicação, o Programa possui suporte financeiro para efetivar necessários contatos pessoais.

## **7. Outros Projetos e Financiamentos** (máximo de 1 página)

---

### 1. Hipersuperfícies de Curvatura Média Constante

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Coordenador do Projeto: Hilário Alencar

### 2. Geometria das Subvariedades

Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX)/Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Membro da Equipe do Projeto: Hilário Alencar

Coordenador do Projeto: Marcos Dajczer (IMPA)

### 3. Instituto do Milênio: Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira (AGIMB)

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Membro da Equipe do Projeto: Hilário Alencar

Coordenador do Projeto: Jacob Palis (IMPA)

### 4. Geometria Diferencial

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

Coordenador do Projeto: Hilário Alencar

Informamos que este projeto não está sendo financiado ou submetido a outra agência financiadora.

## 8. Referências Bibliográficas (máximo de 1 página)

---

- [1] Courant & Hilbert, "Methods of the Mathematical Physics I," Interscience, New York, 1953.
- [2] J. Cheeger, A lower bound for the smallest eigenvalue of the Laplacian, in "Problems in Analysis" pp. 195-199, Princeton Univ. Press, Princeton, 1970.
- [3] J. F. Escobar, Conformal deformation of a Riemannian metric to a scalar flat metric with constant mean curvature on the boundary, Ann. Of Math. 136 (1992), 1-50.
- [4] J. f. Escobar, The geometry of the first non-zero Stekloff eigenvalue, J. Functional Analysis. 150 (1997), 544-556.
- [5] J. F. Escobar, The Yamabe problem on manifolds with boundary, J. Differential Geom. 25 (1992) 21-84.
- [6] L. E. Payne & H. F. Weinberger, Lower bounds for vibration frequencies of elastic supported membranes and plates, J. Soc. Indust. Appl. Math. 5, No. 4 (1957).
- [7] L. E. Payne, Some isoperimetric inequalities for harmonic functions, SIAM J. Math Anal. 1 (1970), 354-359.
- [8] M. W. Stekloff, Sur les problèmes fondamentaux de la physique mathématique, Ann. Sci. École Norm. Sup. 19 (1902), 455-490.
- [9] P. Li & A. Treibergs, Applications of eigenvalue techniques to geometry. Preprint.
- [10] R. C. Reilly, Applications of the Hessian operator in a Riemannian manifold, Indiana Univ. Math. J. 26 (1977), 459-472.

**9. Plano de Atividades** (máximo 1 página)

---

**Nome do Orientador:** Hilário Alencar da Silva

**Nome do Bolsista:** Claudemir Silvino Leandro

<b>ATIVIDADES</b>	<b>PERÍODO</b>
1. Cursar as seguintes disciplinas: Álgebra I, Análise no $\mathbb{R}^n$ e Teoria Ergódica	Março a Junho/2004
2. Realizar o 1º Exame de Mestrado	Agosto/2004
3. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Ordinárias e Geometria Diferencial	Agosto a Novembro/2004
4. Realizar 2º Exame de Mestrado	Dezembro/2004
5. Medida e Integração	Janeiro a Fevereiro/2005
6. Cursar as seguintes disciplinas: Equações Diferenciais Parciais e Superfícies Mínimas	Março a Junho/2005
7. Cursar a disciplina Tópicos de Geometria Diferencial. Elaboração da Dissertação de Mestrado	Agosto a Novembro/2005
8. Apresentar a Dissertação de Mestrado	Janeiro a Fevereiro/2006

**10. Plano de Aplicação Detalhado com Justificativa** (máximo de 2 páginas)

---

1. Uma bolsa de mestrado durante o período março/2004 a fevereiro/2006 para Claudemir Silvino Leandro, aluno regularmente matriculado no Programa de Mestrado em Matemática da UFAL.

Valor Total: R\$17.388,72

**11. Outras Informações Relevantes Relacionadas à Solicitação** (máximo 1 página)

---