

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

PLANO DE TRABALHO
PARA O BOLSISTA

INICIAÇÃO AO ESTUDO DAS
EQUAÇÕES DIFERENCIAIS
PARCIAIS

PIBIC-CNPq-UFPB-2002

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

1. TÍTULO DO PROJETO:

Iniciação ao Estudo das Equações Diferenciais Parciais

2. LOCAL DE EXECUÇÃO:

Departamento de Matemática - CCEN - UFPB - Campus I

3. ÁREA DE PESQUISA:

Análise

4. SUB-ÁREA DE PESQUISA:

Equações Diferenciais Parciais

5. ORIENTADOR:

Prof. Dr. João Marcos Bezerra do Ó

6. COORIENTADOR:

Prof. Dr. Pedro Hinojosa Vera

6. ORIENTANDA:

Nadia Pinheiro Nóbrega

7. PERÍODO DE REALIZAÇÃO:

agosto de 2002 a julho de 2003

INTRODUÇÃO

O estudo das Equações Diferenciais tem sido a porta de entrada à pesquisa para muitos matemáticos devido sua aplicabilidade em diversos ramos da ciência, onde destacamos a Física, Engenharia, Biologia e Economia.

Neste projeto temos como ingrediente básico o estudo de vários métodos clássicos e modernos, nos quais daremos ênfase as técnicas relacionadas com Análise Funcional que vem atuando como uma das mais importantes ferramentas nas pesquisas atuais em Equações Diferenciais.

Estamos preocupados em orientar o aluno sob dois aspectos a “informação” e a “formação”. Para a informação apresentaremos as técnicas gerais usadas nesta área. Para sua formação vamos estimular a busca de soluções mais didática dos problemas enfocados, que são adquiridas com leituras de vários textos, desenvolvendo assim habilidades peculiares aos pesquisadores em matemática.

Para isto forneceremos um estudo que permita obter uma boa noção de algumas das técnicas mais importantes utilizadas no estudo de problemas elípticos e que sirvam para dar uma idéia desta importante sub-área da matemática.

OBJETIVO DO PLANO DE TRABALHO

O objetivo principal deste projeto é introduzir os conceitos básicos necessários para o estudo de problemas que surge em diversos ramos da matemática que são estudados através das Equações diferenciais Parciais. Dessa forma, pretendemos qualificar o aluno para continuar seus estudos futuros em curso de pós-graduação visando a formação e a informação.

Para atingir esta tão importante meta, o grupo que compõe o “Projeto de Pesquisa Integrado em Análise” (veja projeto de pesquisa em anexo) conta com o apoio do DM-UFPB e do Instituto do Milênio - AGIMB (milenioimpa.br). Este projeto vem abraçar os bolsistas - PIBIC integrado-os “lateralmente” e “verticalmente” no grupo, quebrando o “trabalho solitário” do bolsista-PIBIC, de forma a promover uma grande interação entre os componentes do grupo. “Lateralmente” todos os bolsistas do PIBIC, que estarão orientados pelos pesquisadores do grupo supra citado, além de suas pesquisas individuais, terão trabalhos paralelos em conjunto. “Verticalmente” estes futuros bolsista do PIBIC estarão em contato com doutorandos e mestrandos para que os mesmos sintam-se estimulados e direcionados para a continuidade de sua formação objetivando a carreira de pesquisador.

A **metodologia** será o usual, a qual tem sido feita com sucesso nas iniciações à pesquisa em matemática, isto é, realizações de seminários semanais com lista de exercícios para a fixação dos conceitos e leituras de textos para complementação.

PLANO DE TRABALHO DETALHADO

1. Espaços Métricos

- (a) Espaços Normados
- (b) Espaços de Banach
- (c) Espaços de Hilbert

2. Teoria da Medida

- (a) Funções Mensuráveis
- (b) Os Espaços L_p
- (c) Teoremas de Convergência

3. Análise funcional

- (a) Os Teoremas de Hahn-Banach
- (b) O Teorema de Baire e Aplicações
- (c) Topologia Fraca
- (d) O Teorema de Representação de Riesz
- (e) Operadores Compactos
- (f) Alternativa de Fredholm

4. Aplicações a Problemas Elptícos

- (a) Espaços de Sobolev
- (b) Solução Fraca
- (c) Existência e unicidade de solução fraca para o problema de Dirichlet em um domínio limitado.
- (d) Espectro do Operador Laplaciano.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO

O conteúdo deste plano será executado em duas etapas descritas a seguir:

Primeira Etapa: de agosto a dezembro de 2002.

Introdução a Análise Funcional e Integral de Lebesgue.

Segunda Etapa: de janeiro a julho de 2003.

Aplicações a problemas elípticos semilineares.

Referências

- [1] Haim Brezis, *Analyse Fonctionnelle Théorie et Applications*, Masson Paris, 1987
- [2] Kreyszing E., *Introductory Funtional Analysis with Applications*, wiley 1978
- [3] S. Kasenave, *Funtional Analysis and Appplications*, Bangalore-India, 1989
- [4] Djairo de Figueiredo, *Teoria Clássica do Potencial - Editora Universidade de Brasília*
- [5] D. Gilbarg and N. S. Trudinger, *Elliptic Partial Differential Equations of Second Order*, second edition, Springer-Verlag, 1983.
- [6] Antonio Giglioli, *Equações Diferenciais Parciais Elípticas*, Notas do 10º Colóquio Brasileiro de Matemática, Poços de Caldas 7/26 Julho 1975