

## Proposta de Programa para Segundo Exame de Qualificação do Curso de Doutorado em Matemática – UFPB/UFCG

**Aluno:**

**Orientador:** Prof. Claudionor Oliveira Alves

### **I – Análise funcional**

- Teoremas de Hahn-Banach: Formas Analíticas e Geométricas, Banach-Steinhaus, Aplicações Abertas e Gráfico Fechado;
- Topologias Fracas, Espaços Separáveis e Espaços Uniformemente Convexos;
- Espaços  $L^p$ , Espaços de Hilbert; O Teorema de Lax Milgram, Minty-Browder e Alternativa de Fredholm.
- Teoria Espectral de operadores limitados.

### **II – Análise Funcional Não-Linear**

- Teoria do Grau Topológico de Brouwer e de Leray-Schauder: Construção e propriedades
- Teoremas de ponto fixo de Banach, Schauder e de Schaefer
- Teoria da Bifurcação: Teorema de Krasnoselkii, Teorema Global de Bifurcação de Rabinowitz e Aplicações a problemas Elípticos

### **III – Equações Diferenciais Parciais Lineares:**

- Equação de Laplace, A integral de Poisson, o Método de Perron, Método de Continuidade; O Princípio do Máximo Clássico e o lema de Hopf.
- Teoria das Distribuições, Espaços de Sobolev, Regularizações e Aproximações por funções suaves e imersões;
- Soluções Fracas, Forte e Clássicas; Princípios de máximo e estimativas e Teoria de Regularidade.

### **IV – Equações Diferenciais Parciais Não-Lineares:**

- O Métodos de sub e super-solução e Aplicações.
- O teorema do Passo da Montanha e Aplicações.
- O teorema do Ponto de sela e Aplicacões.

- A teoria de Lusternik – Schirelman para funcionais simétricos e Aplicações.
- Problemas elípticos com falta de compacidade.
- Princípio de concentração compacidade (o Caso limite) e Aplicações.
- O Método de Galerkin aplicado as Equações Elípticas.
- Princípio de Criticalidade Simétrica de Palais aplicado a problemas Elípticos com crescimento subcrítico em todo  $\mathbb{R}^N$ .
- O Teorema da Fonte e Aplicações.

## REFERÊNCIAS

- [1] H. Brezis, *Analyse Fonctionnelle théorie et applications*, Masson, Paris, 1983
- [2] Berestycki, *Methodes Topologiques et Problemes aux Limites Non-Lineares*, L'Université de Paris IV, 1975
- [3] D. Gilbarg & N. S. Trudinger, *Elliptic Partial Differential Equations of Second Order*, Springer – Verlag, Berlin 1983
- [4] L. C. Evans, *Partial Differential Equations*, Graduate Studies in Mathematics, vol 19 AMS, 1997.
- [5] M. Willem, *Minimax Theorems*, Progress in Nonlinear Differential Equations and their Applications, Birkhause, 1996.
- [6] D. G. de Figueiredo, *Positive solutions of semilinear problem*, Escola Latino Americana e Equações Diferenciais Parciais, São Paulo (1987).
- [7] H. Brezis & L. Oswald, *Remarks on sublinear elliptic equations*, *Nonlinear Analysis* – TMA 10(1986), 55-64.
- [8] D. G. Costa, *Tópicos em Análise Não-Lineares e Aplicações as Equações Diferenciais*. VIII Escola Latino Americana de Matemática, IMPA, Rio de janeiro, RJ (1986).
- [9] P.H Rabinowitz, *Minimax methodes in critial point theory with applications to differential equations*: Conference Board of the Mathematical Sciencs, regional conference Series in Mathematics, n.65, published by the AMS, 1986.