# Resumos - Sessão IC e mestrado

Terça (22/10) - 17h

**O método de Melnikov e aplicações**
**Gladston Ferreira**
Orientadora: Valéria Mattos da Rosa

Neste trabalho é estudado um método analítico para a detecção de caos em sistemas dinâmicos: O Método de Melnikov. Sua ideia geométrica é definir uma função que mede a separação entre as variedades estável e instável de um sistema com uma órbita homoclínica, quando sujeito a uma pequena perturbação; caso esta função possua um zero simples é o indicativo do caos. Além do método, este trabalho apresenta também duas aplicações deste: o problema de determinar a órbita de um corpo sujeito à atração gravitacional de um centro de massa com potencial do tipo monopolo + quadrupolo, ou seja, com distribuição de massa não esférica e o Problema de Gýlden, que visa modelar, por exemplo, a órbita de um corpo sujeito à atração gravitacional ao redor de um centro atrativo com massa variável.

**Uma breve introdução aos Corpos Finitos**
**Mariana de Almeida Nery Coutinho**
Orientadora: Beatriz Casulari da Motta Ribeiro

Nesta apresentação, o objetivo principal será fazer uma breve caracterização dos corpos finitos e, em seguida, apresentar uma importante ferramenta para o estudo dos mesmos: os polinômios ciclotômicos. Para tal, utilizaremos uma função aritmética multiplicativa famosa na Teoria dos Números, a função de Möbius, e sua fórmula de inversão.

**Estudo de sequências de renovação e intermitência para análise do comportamento da taxa de Mixing e da taxa de Scaling**
**William da Silva Pedretti**
Orientador: Regis Castijos Alves Soares Jr

O nosso objetivo é examinar a funçao geradora $\phi(z)$ de sequências de renovação decorrentes da distribuição de tempos de retorno em regiões de "turbulência" para classes de transformações de intervalo afim por partes introduzidas por Gaspard e Wang. Além disso esta função define um holomorfismo no disco aberto unitário e converge em todo ponto do círculo unitário com exceção de $z = 1$, onde analisamos o comportamento assintótico dos coeficientes da expansão de Taylor em $z = 0$. Deste, obtemos uma estimativa polinomial assintotica exata para a taxa de mixing quando a medida invariante é finita e da taxa de scaling quando a medida é infinita.

**Curvas Elípticas e Criptografia**
**Marcos Henrique Silva Almeida**
Orientadora: Beatriz Casulari da Motta Ribeiro

Nesse trabalho, apresentaremos uma introdução as curvas elípticas: definição, operação e estrutura de grupo. Em seguida, com as técnicas apresentadas, exploraremos dois métodos de criptografia utilizando as curvas elípticas definidas sobre um corpo finito $\mathbb{F}_p$, ambos baseados em técnicas de criptografia de chave pública mais conhecidos como RSA e El-Gamal.

# Resumos - Sessão IC e mestrado

Quarta (23/10) - 14h

**Existência de soluções para um Problema elípitico usando Aplicação Fibração**
**Sandra M de S Lima**
Orientador: Olimpio Hiroshi Miyagaki

Resumo: Analisaremos como aplicar o Método da Aplicação Fibração, para resolver uma certa classe de problemas elíticos de Equações Diferenciais Parciais, ou seja, queremos mostrar existência de possíveis soluções da seguinte classe de problemas

$$(P) \qquad \begin{cases} -\Delta u = \lambda a(x)u^q + b(x)u^p, & \text{se } x \in \Omega \\ u = 0, & \text{se } x \in \delta\Omega \end{cases}$$

onde $\Delta u = \sum_{i=1}^{i=N} \frac{\delta^2 u}{\delta x_i^2}$, $\Omega$ é uma região limitada do $\mathbb{R}^n$ com fronteira suave, com $0 < q < 1 < p < \frac{N+2}{N-2}$, $N \geq 3$, $\lambda > 0$ e a,b: $\Omega \to \mathbb{R}$ são funções reais que podem mudar de sinal em $\Omega$. O método da Aplicação Fibração é uma ótima ferramenta para resolução de problemas Diferenciais Elípticos. Ele é um método variacional e é baseado no Método de Nehari, relacionando a variedade de Nehari com a Aplicação Fibração. O funcional de Euler é melhor comportado sobre esta variedade.
Este método relaciona o funcional de Euler associado ao problema (P) com uma função real e como veremos, as informações sobre esta função nos levarão a uma demonstração simples da existência de soluções positivas para o problema (P).
Essa classe de problemas elípticos de EDP modela vários problemas da física matemática e da dinâmica das populações.

**Propriedades Ergódicas do Bilhar no Estádio Elíptico**
**Wilker Thiago Resende Fernandes**
Orientador: Regis Castijos Alves Soares Jr

Seja $Q = Q_{a,h}$ uma região convexa do plano limitada por duas semi-elipses com eixos de comprimento 2 e $2a$, $a > 1$ e unidas por duas linhas retas de comprimento $2h$ que são paralelas ao maior eixo das semi-elipses. A região $Q$ é chamada *estádio elíptico*. Seja $T$ o sistema dinâmico descrevendo o movimento livre de uma partícula em Q com reflexões elásticas na fronteira de acordo com a lei: o ângulo de incidência é igual ao ângulo de reflexão. Vamos mostrar que quando os parâmetros $a$ e $h$ satisfazem 1< $a < \sqrt{4 - 2\sqrt{2}}$ e $h > 2a^2\sqrt{a^2 - 1}$, o bilhar no estádio elíptico $Q_{a,h}$ é ergódico.

**Estudo do escoamento de um fluido ligeiramente compresível em um meio poroso rígido**
**Weslley da Silva Pereira**
Orientador: Maicon Ribeiro Correa (IMECC - UNICAMP)

Em se tratando de meios porosos, a simulação numérica do escoamento monofásico de um fluido ligeiramente compressível constitui uma importante etapa para a representação de modelos mais complexos. Este problema, modelado sob condições isotérmicas pela equação de balanço de massa da fase juntamente à lei de Darcy e uma equação de estado, pode ser apresentado de diferentes formas diferenciais, resultando em desafios do ponto de vista numérico. Neste trabalho, apresentaremos uma formulação de elementos finitos, baseada no método de Galerkin, e um esquema de evolução no tempo via método de Picard, para a avaliação do campo de pressões no escoamento de um fluido ligeiramente compressível em um meio poroso rígido e altamente heterogêneo, posto em termos de uma equação não linear para a pressão. Alguns experimentos numéricos serão realizados para ilustrar a estabilidade e a precisão da metodologia numérica proposta.

### Existência da solução de um problema de plasma confinado

**Carlos Almendras Montero**

Orientador: Sandro Rodrigues Mazorche

Neste trabalho estudaremos o seguinte problema com valor na fronteira

$$\begin{cases} -\Delta u = \lambda P_K(u)\,, \quad \text{em}\,\Omega \\ u\,|_{\partial\Omega} = \theta\varphi\,, \quad \theta\in\mathbb{R}\ \text{ não conhecido} \\ \displaystyle\int_\Omega P_K(u)\psi = \frac{I}{\lambda}\,, \quad I>0\ \text{ é préscrito.} \end{cases} \tag{1}$$

onde:

- $\Omega$ é um conjunto aberto limitado de $\mathbb{R}^n$ com fronteira suave $\partial\Omega$.
- $\lambda \neq 0$ é um parâmetro real.
- $K$ é um conjunto fechado convexo de $L^2(\Omega)$ e $P_K$ é a projeção ortogonal sobre $K$.
- $\psi$ é uma extensão harmônica a $\Omega$ de uma função dada $\varphi \neq 0$ em $H^{1/2}(\partial\Omega)$.

Este é um problema não linear que generaliza o modelo matemático para o plasma confinado o qual é obtido quando $K = \{v \in L^2(\Omega) : v \geq 0,\ \text{q.t.p em } \Omega\}$ e $\varphi \equiv 1$ sobre $\partial\Omega$.
O método usado para dar solução o problema (1) é apresentar um problema equivalente e establecer as condições para que o problema equivalente tenha solução única.

### Um Domínio Fundamental para o Grupo Modular de Eisentein-Picard agindo sobre $\mathbb{H}^2_{\mathbb{C}}$.

**Gisele Teixeira Paula**

Orientador: Sergio Guilherme de Assis Vasconcelos

O estudo de ladrilhamentos de certos espaços tem aplicações em matemática pura, com conexões com álgebras de Lie, teoria de números e teoria de grupos, e em matemática aplicada, onde estão ligados à teoria de codificação, na criptografia. Na ciência, de modo geral, os estudos de reticulados são feitos por meio de técnicas de física computacional.

Neste trabalho, estudamos o chamado Grupo Modular de Eisenstein-Picard, $\Gamma = PU(2,1,\mathbb{Z}[w])$, onde $w = (\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}) = e^{\frac{2\pi}{3}}$. Este é um subgrupo de $PU(2,1)$ (grupo de isometrias biholomorfas do espaço hiperbólico complexo $\mathbb{H}^2_{\mathbb{C}}$), cujas entradas estão no anel $\mathbb{Z}[w]$. Nosso objetivo é construir um domínio fundamental para a ação de $\Gamma$ em $\mathbb{H}^2_{\mathbb{C}}$ e, como uma consequência dessa construção, obter uma representação para $\Gamma$. Existem várias formas de se obter um domínio fundamental para a ação de um grupo sobre um determinado espaço. Uma delas é por Polígonos de Dirichlet. Em nosso caso, este caminho é deixado de lado, devido ao fato de que o uso de tais Polígonos gera objetos combinatorialmente complicados.