

tado final passa a independe da variação na densidade de massa, isto é, obtemos o mesmo resultado do caso ($\rho = \text{Constante}$). Isto significa que frequentes variações na massa devido a detalhes que compõem o anel (composição química em polímeros e proteínas ou sujeiras aderidas a cordas macroscópicas) não interferem na evolução dinâmica do ponto de vista da instabilidade dinâmica estudada aqui.

[Painel - 14:00]

Limite Semiclássico de Sistemas Caóticos: o Papel das Órbitas Complexas

ALEXANDRE DIAS RIBEIRO, MARCUS A. M. DE AGUIAR

Instituto de Física "Gleb Wataghin" - UNICAMP

Neste trabalho utilizamos a representação de estados coerentes do oscilador harmônico para estudar o operador de evolução temporal de sistemas não integráveis. O estudo consiste no desenvolvimento de uma aproximação semiclássica deste objeto através do método de fase estacionária, pelo qual ele acaba sendo escrito como uma expansão em torno de trajetórias clássicas que conectam o ponto inicial no espaço de fase (p', q') ao final (p'', q''), num tempo T , regidas por uma função hamiltoniana que é a média em estados coerentes do operador hamiltoniano do problema em questão. As grandezas p', q', p'' e q'' são as médias quânticas da posição e do momento para os estados coerentes iniciais e finais, respectivamente. É justamente neste contexto que aparecem as trajetórias clássicas complexas. É muito difícil encontrar uma trajetória governada por uma hamiltoniana pré determinada que satisfaça a todos os vínculos p', q', p'', q'' e T . São muitos os parâmetros a satisfazer! Este problema é resolvido quando percebemos que a aproximação utilizada permite que busquemos tais soluções clássicas num espaço de fase complexo ou estendido. Desta forma, quanto mais imaginária for a trajetória, menor a sua contribuição para o valor do propagador e vice-versa. Fizemos uma aplicação desta teoria para

um potencial bidimensional e não integrável (potencial Nelson) nas proximidades de uma trajetória real e comparamos os resultados do propagador semiclássico com o quântico exato e com os obtidos por meio de uma expansão em torno de uma órbita real.

[Painel - 14:00]

Memórias em Redes de Mapas Acoplados

ANTONIO MARCOS BATISTA

Universidade Estadual de Ponta Grossa

RICARDO LUIZ VIANA, SÉRGIO ROBERTO LOPES

Universidade Federal do Paraná

Consideraremos redes de mapas acoplados com o intuito de analisar a formação de memórias em um sistema dinâmico com muitos graus de liberdade. Esta es-

colha deve-se ao fato de que mapas acoplados são mais simples do que equações diferenciais parciais em termos computacionais e mais complexos do que autômatos celulares. O sistema, uma simples equação de difusão discretizada, armazena memórias após um transiente, sendo que este mecanismo de memória pode ser comparado a "memória de Hopfield", que é um sistema dinâmico com parâmetros ajustáveis, o qual armazena padrões desejados que minimizam uma energia funcional.

Esta possibilidade foi recentemente explorada para explicar o experimento de uma onda de densidade de carga ("CDW") em $NbSe_3$, em que a memória é manifestada como a sincronização da resposta a pulsos elétricos periódicos. Uma rede de mapas acoplados com pulsos periódicos foi proposto para explicar a existência da formação de memórias de curta duração. Isto significa que a rede armazena uma seqüência de pulsos por um curto espaço de tempo e posteriormente perde quase toda a informação. O sistema é deterministicamente forçado para um ponto fixo. Uma vez que este ponto é atingido, é impossível recuperar as memórias de curta duração. Portanto, é possível manter as memórias transientes adicionando um ruído ao sistema, já que múltiplas memórias são observadas em amostras de $NbSe_3$, quando é feito um arranjo que induz ruído ao experimento.

Neste trabalho exploraremos algumas das conseqüências da rede de mapas acoplados usada por Copersmith et al. na modelagem mencionada do experimento de "CDW". Em particular analisaremos a influência da natureza do mapa que caracteriza a rede sobre a duração do transiente necessário para atingir a memória permanente. Também iremos analisar a formação de múltiplas memórias permanentes introduzindo uma baixa não linearidade ao sistema como se fosse um ruído.

[Painel - 14:00]

Nonlinear Dynamics of the Pierce Diode: Regimes with Virtual Cathode Formation

M. O. TERRA, E. E. N. MACAU

Inst. Nac. de Pesquisas Espaciais - INPE, LIT - Lab. de Integração e Testes, Av. dos Astronautas, 1758.

S.J. Campos, SP 12227-010, Brazil

J. J. BARROSO

Inst. Nac. de Pesquisas Espaciais - INPE, LAP - Lab. Associado de Plasma, Av. dos Astronautas, 1758.

S.J. Campos, SP, 12227-010, Brazil

The complex and chaotic dynamics of a one-dimensional plasma filled diode is numerically explored by a particle-in-cell simulation. The system has just one control parameter, namely, the electron transit angle, and presents a complex behavior as a function of such a parameter. We report here the large diversity of nonlinear behaviors observed in our simulations when

a virtual cathode formation occurs in the system. Particularly, among these interesting situations we stress those where virtual cathode discharges coexist with non-linear oscillations.

[Painel - 14:00]

PLATÔS DE SINCRONIZAÇÃO EM REDES DE SISTEMAS DINÂMICOS DISCRETOS

SANDRO ELY DE SOUZA PINTO, RICARDO LUIZ VIANA

Universidade Federal do Paraná

O objetivo deste trabalho é estudar a sincronização de frequências em redes de mapas do seno-círculo acoplados. O mapa do seno-círculo é controlado por um parâmetro Ω que representa a frequência natural do mapa e por um parâmetro K que está associado com a não-linearidade. Os valores do parâmetro K atribuem ao mapa um caráter inversível ou não-inversível; neste trabalho os mapas são sempre estudados no regime em que são inversíveis. A forma de acoplamento utilizada é governada por dois parâmetros: (a) ε : responsável pela intensidade; (b) α : responsável pelo alcance da interação entre os elementos da rede, fazendo com que o acoplamento varie de global ($\alpha = 0, 0$) a local ($\alpha \rightarrow \infty$). A distribuição das condições iniciais é feita de forma aleatória e uniforme dentro do intervalo $\Omega \in [0; 1, 0)$ e as condições de contorno são periódicas. É observada uma transição entre um estado completamente sincronizado e um estado não-sincronizado numa rede com 2000 mapas, quando os parâmetros ε e α são variados. A medida da sincronização é feita através da comparação entre os valores do número de rotação de um mapa e os outros elementos da rede. Esta comparação indica a existência de conjuntos de sítios adjacentes que apresentam valores iguais para o número de rotação; tal estrutura é chamada de platôs de sincronização. É mostrado, através de histogramas de frequências, que num estado não-sincronizado, numa rede que está sob acoplamento local, os platôs de sincronização seguem uma lei exponencial de distribuição. A dependência da inclinação das curvas que descrevem a distribuição de platôs, com a intensidade do acoplamento ε dada por uma lei de potência.

[Painel - 14:00]

Relaxação e Transientes em Mapeamentos Discretos Unidimensionais

EDSON DENIS LEONEL, JAFFERSON KAMPHORST LEAL DA SILVA

Universidade Federal de Minas Gerais

Estudamos o mapeamento logístico unidimensional $X_{n+1} = R_n X_n (1 - X_n)$ onde R_n é o parâmetro de controle em dois casos: i) R_n é uma constante ii) uma função periódica de n da forma $R_n = R + \varepsilon f(n)$. Para o caso constante desenvolvemos uma teoria de escala para

o tempo de relaxação das trajetórias nas proximidades das bifurcações transcítica, tangente e duplicação de período. Análise via estabilidade de ponto fixo e técnicas do grupo de renormalização foram usadas para obtenção dos expoentes associados à relaxação. No caso do parâmetro de controle periódico, encontramos numericamente os pontos fixos e o diagrama de órbita. Com a variação de R , surgem novos atratores. Para valores de R em que o novo atrator é ainda complexo, trajetórias experimentam um transiente. Determinamos numericamente o expoente z do transiente para alguns valores de ε . Usamos diagramas no espaço $\varepsilon \times R \times \lambda$, sendo ε o parâmetro perturbativo e λ o expoente de Lyapunov para caracterizar regiões de estabilidade e regiões caóticas.

[Painel - 14:00]

Sistemas Dinâmicos Pseudo-Determinísticos e a Sincronização de Caos

RICARDO LUIZ VIANA

Departamento de Física, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19081, 81531-990, Curitiba, Paraná, Brasil

CELSO GREBOGI

Inst for Phys Science and Technol, Inst for Plasma Research, and Depart of Mathemat, Univ of Maryland at College Park, 20740, MD

Investigamos neste trabalho um aspecto da dinâmica de sincronização de sistemas caóticos. Nós argumentamos analiticamente e confirmamos numericamente que a dinâmica caótica na variedade de sincronização exhibe variabilidade da dimensão instável. Num conjunto invariante, a dimensão do subespaço instável pode variar de ponto a ponto. Como consequência, não se pode "sombrear" uma trajetória real do sistema por uma pseudo-trajetória, por um tempo longo. Esta, por sua vez, é uma causa de dificuldades severas de modelamento para os fenômenos físicos, já que trajetórias obtidas a partir de um modelo matemático podem não estar relacionadas a trajetórias do sistema físico real. Sistemas dinâmicos com estas características são ditos "pseudo-determinísticos". Tais sistemas, a despeito de serem descritos por equações bem-definidas e obtidas a partir de princípios fisicamente corretos, podem não gerar informações relevantes de trajetórias individuais. Tal como em sistemas estocásticos, apenas informações estatisticamente relevantes, como médias e flutuações, podem ser geradas por esta classe de sistemas. Até o momento, a variabilidade da dimensão instável foi encontrada em poucos sistemas dinâmicos, como o rotor duplo pulsado, em mapas sobre o torus, e em cadeias de sistemas de Rössler e mapas de Hénon acoplados. Nós apresentamos um exemplo de variabilidade da dimensão instável que ocorre num sistema de dois mapas caóticos acoplados, considerando a dinâmica na variedade de sincronização e na sua direção transversal correspondente. Resulta um mapa no torus, onde