

# Dinâmica Multidimensional \*

Daniel C. da Silva, Denise T. Santos, Luis Felipe Nobili

Instituto de Matemática Estatística - IME/UERJ

Paulo R. Sabini, Aruquia B. M. Peixoto †

Instituto de Matemática Estatística - IME/UERJ

cep:20559-900, Rio de Janeiro/RJ

e-mail: progerio@ime.uerj.br

Este trabalho está fundamentado na teoria de Sistema Dinâmicos, uma área da matemática que tem atraído a atenção de diversas outras áreas do conhecimento e que tem crescido substancialmente nas ultimas décadas.

Apesar de ser um ramo recente da matemática pura, a teoria de Sistemas Dinâmicos reúne uma quantidade considerável de resultados importantes e, com o advento da informática, tem elucidado inúmeros problemas na física, biologia, economia e etc.

Focamos nosso interesse em Dinâmica Multidimensional, que estuda o comportamento de sistemas com várias variáveis. Começamos com o estudo de transformações estáveis, como contrações, por exemplo. Em seguida passamos para transformações lineares quaisquer e análise de estabilidade. Mais adiante foi dada uma atenção especial para transformações expansoras.

Além da estabilidade, uma outra questão importante em nossos estudos foi a transitividade e minimalidade. Estes dois conceitos estão relacionados com a densidade da órbita de um sistema. As rotações do círculo ilustram muito bem as idéias envolvidas neste estudo. Um exemplo mais elaborado são as translações no toro, onde o toro  $n$  dimensional possui uma estrutura de grupo. O conceito de funções misturadoras foi introduzido com o exemplo de autormorfismos hiperbólicos no toro.

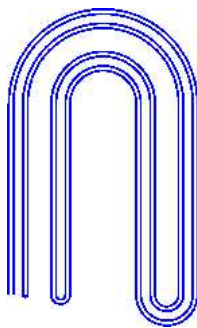


Figura 1: Ferradura de Smale (incluindo as "alças")

O estudo de fluxos permite avaliar as propriedades vistas anteriormente, até então para sistemas discretos, em sistemas contínuos. Para tanto, foram vistos os exemplos de fluxos lineares no toro e sistemas completamente integráveis, assim como fluxos gradientes.

Por fim, foi estudada a topologia e as propriedades da dinâmica simbólica, que tem importância salientada pelo fato desta ter se mostrado equivalente (conjugada) a muitas outras dinâmicas.

Alguns exemplos foram implementados em Maple e JavaView para melhor compreensão dos resultados. O trabalho foi redigido em Latex e se encontra integralmente disponível no site <http://www.ime.uerj.br/~progerio/iniciacao/2005/>

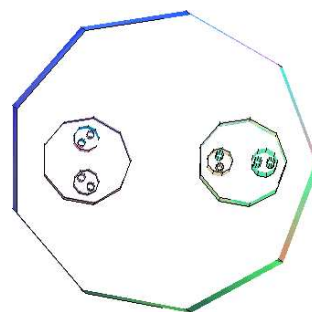


Figura 2: Corte no atrator Solenóide

## Referências

- [1] A. Katok. Introduction to Modern Theory of Dynamical Systems, Cambridge University Press - volume 54.
- [2] Devaney, An Introduction to Chaotic Dynamical Systems, Addison Wesley - 1989.
- [3] E. Lima, Curso de Análise vol.2, Projeto Euclides - IMPA - 1976.

\*Apoio Financeiro da FAPERJ e UERJ

†Orientadores