

# MODELAGEM DO TENSOR ESPECTRAL DA TURBULÊNCIA

AILIN RUIZ DE ZARATE

## RESUMO

Neste trabalho apresentamos um estudo do modelo de evolução do tensor espectral da turbulência proporcionado pela Teoria de Distorção Rápida (RDT). O tensor espectral tridimensional contém toda a informação sobre os espectros unidimensionais, a matriz de covariâncias turbulentas e a energia cinética da turbulência, que são algumas das informações mais relevantes no estudo estatístico dos fenômenos turbulentos. A RDT é baseada na resolução das equações linearizadas obtidas a partir das equações que descrevem o comportamento de fluxos turbulentos submetidos à ação de diferentes tipos de distorção. A linearização pode ser feita nas equações para as flutuações turbulentas no domínio físico ou nas equações espectrais no domínio da frequência. A segunda abordagem não requer hipóteses adicionais e mostrou-se adequada para incorporar o efeito de cisalhamento constante no caso de homogeneidade estatística. O modelo consiste em um sistema linear homogêneo de equações diferenciais parciais para a evolução de formas simétricas semidefinidas positivas e absolutamente integráveis. Além deste sistema, a condição de incompressibilidade fixa cada vetor número de onda não nulo como autovetor do tensor espectral, associado ao autovalor nulo. As propriedades do tensor mencionadas anteriormente restringem suas possíveis aproximações por modelos de fechamento. Mostramos que o modelo espectral proporcionado pela RDT é capaz de preservar essas propriedades durante a evolução temporal de um dado inicial que as satisfaz. Além disso, valem a existência e unicidade da solução clássica assim como a persistência da mesma no espaço das funções absolutamente integráveis. A existência de solução generalizada no sentido distribucional e sua persistência nesse mesmo espaço também é provada. Como consequência, o tensor de Reynolds obtido como a Transformada de Fourier Inversa do tensor espectral avaliada na separação espacial nula satisfaz as condições de realizabilidade.

Este trabalho foi realizado em colaboração com Nelson L. Dias, [nldias@ufpr.br](mailto:nldias@ufpr.br), Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Paraná (UFPR).

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA - UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (UFPR)  
*Email address:* [ailin@ufpr.br](mailto:ailin@ufpr.br)