APLICAÇÃO DE ALGORITMOS GENÉTICOS NO ESTUDO DA RADIAÇÃO CÓSMICA DE FUNDO

Cristiane Loesch de Souza[1] (UNITAU, Bolsista PIBIC/CNPq)

Dr. Carlos Alexandre Wuensche [2] (DAS/INPE)

RESUMO

Os Algoritmos Genéticos pertencem a uma classe de algoritmos de otimização numérica que incorporam em um algoritmo computacional a noção de seleção natural. Este trabalho propõe a utilização dos Algoritmos Genéticos na estimativa de parâmetros cosmológicos primários (H0, λ, $\Omega 0$, Ωb), a partir do espectro de potência das flutuações de temperatura da Radiação Cósmica de Fundo em Microondas (RCFM). Para isso criou-se uma função de ajuste escolhida a partir de tendências no comportamento dos dados e dos resultados mais citados na literatura. Após alguns testes morfológicos, definiu-se a função como uma combinação de 3 gaussianas mais uma função linear. Essa função foi adaptada ao algoritmo genético PIKAIA. O PIKAIA gerou espectros que foram comparados inicialmente a espectros de potência sintéticos, gerados a partir de uma grade de modelos cosmológicos. Diversos parâmetros livres do PIKAIA foram variados individualmente e as melhores correlações (> 90%) foram encontradas para os modelos cosmológicos baseados em matéria escura fria com $0,4 \leq H_0 \leq 0,85$, e com os seguintes parâmetros genéticos: número de gerações NGEN=100, número de indivíduos na população N=200 ou N= 500, número de genes ND = 6, probabilidade de crossover PCROSS = 0.85, taxa de mutação inicial = 2. Posteriormente o Algoritmo Genético foi usado para a estimativa da parâmetros cosmológicos, comparando a função de ajuste com um conjunto de medidas recentes de flutuações de temperatura da RCFM. Os resultados obtidos nesses testes não foram satisfatórios e as correlações, invariavelmente foram abaixo de 50%, para as mesmas variações de parâmetros mencionadas acima. A explicação mais consistente para este comportamento é que, ao contrário dos espectros sintéticos, o conjunto de dados reais é bastante ruidoso, não seguindo claramente as tendências da função de ajuste proposta. Uma proposta de continuação para este trabalho é testar outros tipos de função de ajuste referenciadas na literatura.

[1] Aluna de Matemática (Licenciatura Plena), UNITAU - Universidade de Taubaté
E-mail: cristiane@das.inpe.br
2 Pesquisador titular – Divisão de Astrofísica/INPE
E-mail: alex@das.inpe.br