

# MODELO DE ONDAS DE CHOQUE PARA VARIABILIDADE DE QUASARES E OBJETOS BL LACERTAE

Flávio Eler de Melo<sup>25</sup> (USP, bolsista PIBIC/CNPq)  
Dr. Luiz Claudio Lima Botti<sup>26</sup> (CRAAM /INPE)

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo a continuidade ao projeto de Iniciação Científica iniciado em 2001, cujo escopo era a análise e aplicações de um modelo generalizado de ondas de choque em jatos relativísticos para explicar a variabilidade em quasares e objetos BL Lacertae. Inicialmente o modelo foi aplicado para descrever as propriedades de explosões síncrotron, por meio de um ajuste de curvas de luz, em várias frequências, a séries de explosões similares. Esta nova fase do projeto tem como metas: a otimização do algoritmo utilizado para o ajuste das curvas de luz, visando uma maior estabilidade e convergência mais rápida; a qualificação do ajuste por meio da estimativa do coeficiente  $\chi^2$ ; e a relação dos parâmetros que limitam a evolução do jato com parâmetros que possuem significado físico. O método consiste em uma decomposição de curvas de luz em séries de explosões similares, baseando-se em uma evolução espectro-temporal média ( $\log S$ ,  $\log \nu$ ,  $\log t$ ) das explosões, extraída das curvas de luz estudadas. Em primeira instância, a parametrização do modelo utilizada foi por uma evolução do choque em três estágios, segundo a predominância do processo de emissão: síncrotron, Compton e adiabático. Entretanto, o método utilizado exigiu uma grande interatividade do operador com o programa, provocando a necessidade de inúmeras iterações para se atingir um ajuste satisfatório. Para diminuir esta interatividade, foi escolhida método mais simples, sendo aplicado primeiramente para uma descrição baseada em duas fases (subida e descida) da explosão, e a partir disso, um algoritmo mais estável, de convergência mais rápida e mais fácil de operar pôde ter implementação completada, de forma a simplificar a análise feita pela descrição utilizada no trabalho anterior. As explosões analisadas são das fontes OV236, OJ287, 3C273 e BL Lac, entre 1980 e 2000, nas frequências 4.8, 8.0, 14.5, 22 e 37 GHz (rádio), utilizando-se dados do Observatório da Universidade de Michigan, do Observatório do Itapetinga (Atibaia - SP) e do Observatório Metsähovi. Os resultados obtidos dizem respeito à melhoria do algoritmo, já que o funcionamento do algoritmo modificado foi testado e se mostrou eficiente, apresentando-se mais rápido e mais estável; e à melhoria dos ajustes que puderam delinear melhor as curvas de luz estudadas, resultando em valores de parâmetros mais consistentes com os de outros trabalhos similares. Como conclusões verificou-se que: os parâmetros gerais ajustados de fato descrevem o comportamento geral do jato; e a evolução da explosão média descreve um fenômeno comum a todas as fontes e em todos os eventos, podendo ser parametrizada de várias formas, segundo os aspectos que se deseja analisar nas fontes.

---

<sup>25</sup> Aluno do curso de Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da USP - [flavio.melo@poli.usp.br](mailto:flavio.melo@poli.usp.br)

<sup>26</sup> Pesquisador do Centro de Radioastronomia e Astrofísica do Mackenzie - [botti@craam.mackenzie.br](mailto:botti@craam.mackenzie.br)