

Telescópio espacial com focagem de raios gama

Rui Curado Silva

GRI (*Gamma-Ray Imager*) é a designação de uma nova proposta de missão de observação do Universo no domínio dos raios gama, a apresentar ao próximo concurso do programa “Cosmic Vision” da ESA – missões a lançar entre 2015 e 2025. Esta missão foi elaborada por um consórcio internacional que integra o Departamento de Física da Universidade de Coimbra.

A participação de Coimbra enquadra-se no projecto e no desenvolvimento do instrumento principal desta missão, onde se formará a imagem fornecida pelo primeiro sistema de lentes concebido para focar raios gama.

Em astrofísica de raios gama estão por estudar diversas questões relevantes como: a natureza dos processos não térmicos que ocorrem nos remanescimentos de supernova, o limite superior de emissão do espectro de energia dos núcleos galácticos activos, a detecção das linhas de aniquilação e o nível e orientação da polarização de emissões provenientes de buracos negros, de galáxias, de pulsares ou de explosões de raios gama. Para observarmos as emissões de radiação associadas a estes fenómenos é necessário enviar os telescó-

pios de raios gama para o espaço, dado que esta radiação é absorvida pela atmosfera, acima dos 15 km de altitude.

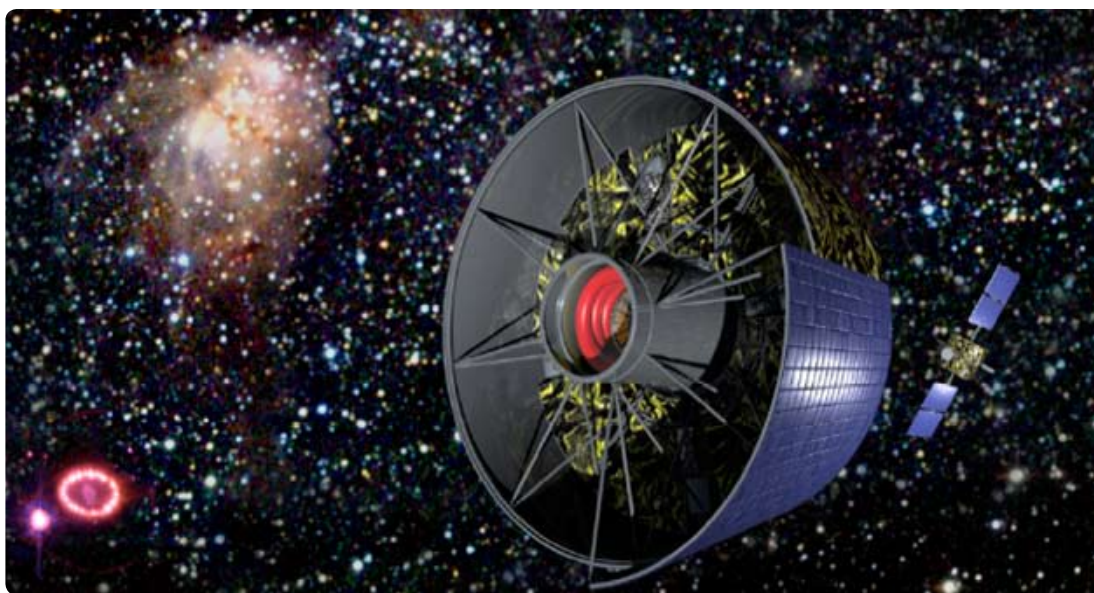
As duas grandes inovações do GRI são: as lentes de Laue para raios gama e o voo em formação dos dois satélites que compõem o telescópio. Focar raios gama é uma novidade em astrofísica. Dado que estes raios atravessam as lentes e os espelhos tradicionais como se simplesmente não existissem, é complexo focar este tipo de radiação. Todos os telescópios de raios gama lançados até hoje eram desprovidos de lentes, utilizando outras técnicas para compensar a ausência de focagem. Tal é o caso do telescópio espacial INTEGRAL da ESA, em serviço desde 2002, que utiliza uma máscara codificada para melhorar a relação sinal/ruído. No

entanto, a estrutura de alguns cristais permite a difracção dos raios gama no interior destes materiais, designada por difracção de Laue. O GRI utilizará precisamente esta técnica para focar raios gama. A inovação do voo em formação no caso do GRI é determinada pela distância focal necessária para as lentes de Laue, que se estima em mais de 50 metros. Num dos satélites serão instaladas as lentes de Laue, e no outro satélite o instrumento plano focal. A coordenação de voo entre os dois satélites exigirá uma precisão inferior a um milímetro para o eixo óptico do telescópio, de forma a não haver degradação da imagem.

O GRI já suscitou o interesse da ESA, que tem vindo a financiar parte dos custos de desenvolvimento das lentes, a cargo do CNRS de Toulouse e da Universidade de Ferrara. Um protótipo do instrumento principal constituído por detectores de telureto de cádmio (CdTe) tem vindo a ser testado em conjunto com amostras de cristais de cobre para as lentes

de Laue no Acelerador Europeu de Radiação de Sincrotrão (ESRF: European Synchrotron Radiation Facility) situado em Grenoble, França. Nesta experiência, colocaram-se os cristais entre os detectores de CdTe e o feixe de radiação gama produzido no ESRF, conseguindo-se simular com sucesso a resposta do telescópio à radiação gama. No entanto, o maior problema tecnológico desta missão é a disposição dos cerca de dez mil cristais das lentes de Laue seguindo um padrão aproximadamente concêntrico, onde a distância e a orientação de cada cristal deve ter uma precisão da ordem do milímetro. A estrutura de suporte destes cristais deve resistir às vibrações no momento do lançamento e às diferenças de temperatura entre a Terra e o espaço, mantendo a precisão de disposição e alinhamento dos cristais.

Até à próxima chamada do programa “Cosmic Vision”, a decorrer dentro de cerca de três anos, este será o principal problema a resolver, mobilizando os esforços de todas as equipas técnicas do consórcio para que o GRI esteja entre as três missões de média dimensão escolhidas.



Rui Curado Silva é licenciado em Engenharia Física pela Universidade de Coimbra, e obteve o Doutoramento em Física pela Universidade Louis Pasteur, Estrasburgo, França. Foi membro da Direcção da Sociedade Portuguesa de Astronomia entre 2003 e 2005. Actualmente é Investigador do Departamento de Física da Universidade de Coimbra



Referências

- [1] <http://gri.cesr.fr/>
- [2] <http://sci.esa.int/science-e/www/object/index.cfm?fobjectid=36959>
- [3] <http://www.esrf.eu/>