



AMS: um detector de antimatéria e matéria escura na estação espacial internacional

Lisboa 27 de Abril de 2011. Após uma década de desenvolvimento e testes o detector de partículas **AMS – Alpha Magnetic Spectrometer**, vai ser instalado na **Estação Espacial Internacional (ISS)** no próximo dia 29 de Abril às 20H47. O detector, que será transportado a bordo do vaivém **Endeavour**, será lançado a partir do Centro Espacial Kennedy, Florida. Nesta que será a sua última missão, o Endeavour transporta um instrumento científico com quase sete toneladas de peso, que permanecerá activo na estação espacial até pelo menos 2020 e que vai procurar desvendar dois grandes enigmas da Física Moderna: o que é feito da antimatéria que terá existido nos instantes iniciais do Universo? De que é feito o Universo invisível que nos rodeia?

A experiência AMS, é liderada pelo prémio Nobel da Física Samuel Ting (MIT/EUA) e foi desenvolvida por uma colaboração entre cientistas de 56 institutos pertencentes a 16 países da Europa, Ásia e América, entre os quais se encontra Portugal. Uma equipa portuguesa sob a responsabilidade de Fernando Carvalho Barão, professor do Departamento de Física do Instituto Superior Técnico e investigador do LIP-Laboratório de Instrumentação e Partículas, colabora nesta experiência desde finais de 1997. Uma primeira versão do detector AMS foi testada durante 10 dias em Junho de 1998, a bordo do space shuttle Discovery, tendo ficado demonstrado o valor científico e técnico do projecto. Após este primeiro voo, deu-se início aos estudos e à construção de AMS-02, integrando então novos sub-detectores de forma a aumentar as capacidades de identificação de raios cósmicos. O grupo português do LIP/IST em parceria com os grupos de Grenoble (França), CIEMAT (Espanha), Bolonha (Itália), Univ. Maryland (EUA) e Univ. México participou desde início no projecto do detector de radiação de Cerenkov (RICH-Ring Imaging Cherenkov Detector) que visa medir a velocidade dos raios cósmicos carregados com uma precisão superior a um por mil. O grupo português participou na concepção e simulação do instrumento e desenvolveu ferramentas de reconstrução dos anéis de luz produzidos no detector.

O lançamento de AMS ocorre após quase um século sobre a descoberta dos raios cósmicos (1912), partículas de grande energia que atravessam o Universo em todas as direcções e que fazem deste o maior acelerador de partículas a que temos acesso. A detecção de raios cósmicos primários de energia intermédia, compostos entre outros por prótons, electrões e núcleos atómicos só é possível colocando os detectores acima da atmosfera terrestre, como é o caso de AMS que será instalado na estação espacial internacional. Experiências como AMS exploram estes mensageiros do Universo que são os raios cósmicos, tal como os astrónomos exploram a observação de planetas e estrelas usando a luz visível. Os detectores de raios cósmicos abrem uma outra janela para a interpretação de fenómenos astrofísicos e constituem uma área de investigação em franco desenvolvimento. AMS estudará os fluxos de raios cósmicos com enorme precisão e dessa forma há a expectativa que possa contribuir de forma determinante para a resolução de duas questões essenciais da Física Moderna: existe ainda

antimatéria primordial no Universo? De que é feito o Universo invisível que nos rodeia?

No final dos anos 20 (séc. XX), o físico Paul Dirac, reunindo o conhecimento da mecânica quântica aliada à relatividade restrita de Einstein (1905) previu a existência de antipartículas. Por oposição ao mundo em que vivemos feito de prótons e electrões, existiriam assim outras partículas e porque não *outros mundos*, feitos de antiprótons (a antipartícula do próton) e de pósitrons (a antipartícula do electrão). O pósitron viria a ser descoberto nos raios cósmicos em 1936. Na cerimónia de entrega do prémio Nobel que Dirac recebeu em 1933 este afirma *"temos que considerar como um acaso o facto da Terra (e sem dúvida o sistema solar) conter maioritariamente electrões e prótons. É perfeitamente possível que a situação seja a oposta nalgumas estrelas, compostas de antiprótons e pósitrons"*. No entanto não se encontrou até hoje um sinal inequívoco da existência de aglomerados de antimatéria no Universo, apesar da detecção de antimatéria em quantidades muito pequenas - um décimo de milésimo - nos raios cósmicos que chegam à Terra. Esta antimatéria, é no entanto, de origem secundária. A descoberta de antinúcleos de hélio por exemplo, seria uma descoberta muito importante e validaria a hipótese científica de existência de antimatéria algures no Universo.

Um outro problema central da Física Moderna é a chamada matéria escura. Trata-se simplesmente de matéria que não é visível, que não emite radiação e de muito difícil detecção, isto é, com muito baixa probabilidade de ser observada. Há indícios muito claros da existência deste tipo de matéria no Universo e as medidas apontam para que cerca de 25% do Universo seja assim constituído. Todavia, não se conhece a natureza dos constituintes da matéria escura. AMS poderá detectar indirectamente a matéria escura através da observação de anomalias nos espectros de raios cósmicos detectados e em particular nos espectros das antipartículas.

AMS constitui um observatório científico de particular importância para a observação de novos fenómenos, tal como resume Samuel Ting prémio Nobel e responsável máximo da experiência AMS: *"A colocação de AMS na estação espacial permitirá explorar os grandes temas científicos que são a antimatéria, matéria escura e a origem dos Raios Cósmicos. No entanto, o objectivo fundamental e mais excitante de AMS é desvendarmos o ainda desconhecido, porque quando se aumentam os níveis de precisão das observações científicas, é previsível a realização de novas descobertas"*.

Mais informação:

<http://www.ams02.org>

<http://www.lip.pt/~amswww/GrandePublico/AMS02.web.main.GrandePublico.html>

Contactos:

LIP: +351 21 797 3880

Fernando Barão: barao@lip.pt



