

# Detecção de Transiente de Raios X em XTE J0929-314

*Paulo Cacella - REA/Brasília*

## Introdução.

Com a disponibilidade de diversos equipamentos para detecção de transientes em diversas faixas de frequência a astronomia amadora tornou-se ferramenta importante para detecção de contrapartes ópticas, devido a possibilidade de uso de equipamento em tempo hábil.

Os recursos necessários são um telescópio de, ao menos, 8 polegadas, uma câmera CCD, conexão em tempo real com a internet, softwares de suporte para astrometria e fotometria e catálogos de referência.

Os transientes de raios X são observados regularmente pelo Rossi X-ray Timing Explorer da NASA e suas detecções são publicadas nas IAUCs com posições e incerteza associada. Esses fenômenos estão associados muitas vezes a binárias onde um elemento do par é um pulsar que retira massa de sua companheira até praticamente engoli-la por inteiro.

## Detecção da Contraparte Óptica do Transiente.

O equipamento de que dispunhamos era um telescópio de 10 polegadas Meade LX-50 manual, uma câmera CCD HX516 com 7.4 $\mu$ m de pixel e redução focal de F/4. O suporte computacional era um computador Athlon 1.2GHz com 512Mb RAM e conexão internet via rádio 256kbps. Softwares disponíveis eram a versão para windows do Astrométrica o Guide 8.0 e o catálogo USNO A2 ( 11 Cds ).

Na noite de 30 de Abril de 2002, ao receber a notificação de R. A. Remillard, Massachusetts Institute of

Technology (MIT), for the RXTE ASM Team at MIT and Goddard Space Flight Center, reports the discovery of a faint x-ray transient at R.A. = 9h29m22s, Decl. = -31o22'.8 (equinox J2000.0; estimated uncertainty 3', 90-percent confidence), apontamos o telescópio para essa remota região na constelação de Antlia e fizemos as imagens. O posicionamento da fonte era favorável para observação do hemisfério sul.

A figura 1 apresenta a imagem da região obtida com a chapa vermelha do DSS2 com um círculo de raio 1.5 minutos de arco, que correspondia a região indicada pelo RXTE.

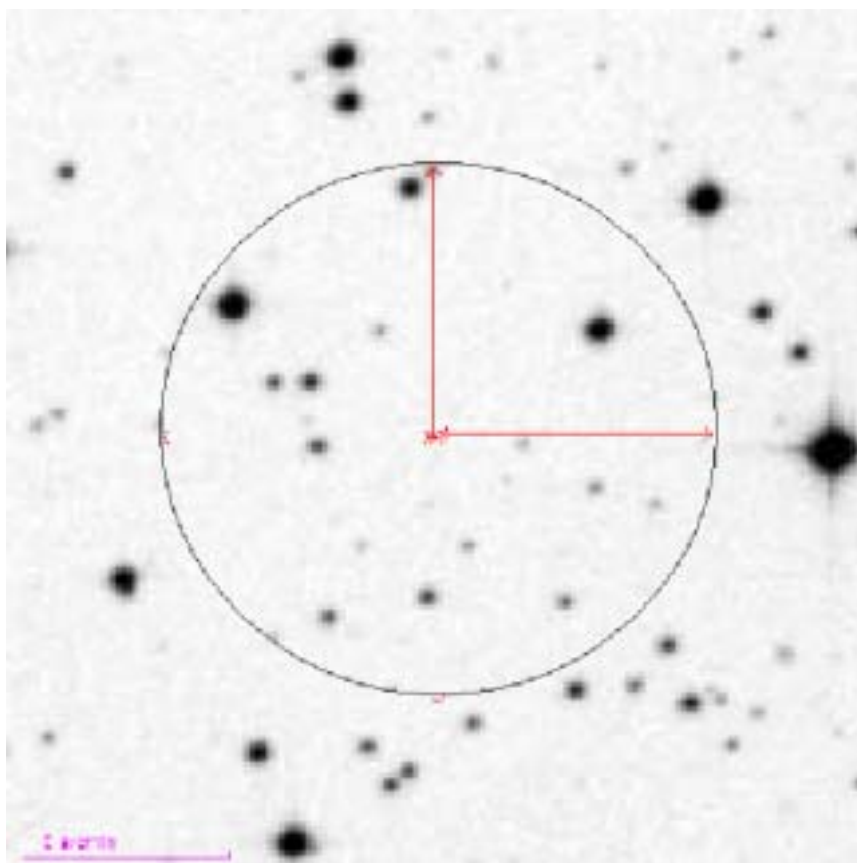


Fig. 1. Imagem do DSS2, chapa vermelha da região provável da fonte com o círculo onde ela deveria se localizar.

Após a aquisição dessa imagem através do Aladin executamos 50 exposições de 20 segundos. Aproveitamos 30 delas, o que deu um total de 10 minutos de exposição. Para redução da imagem fizemos dark frames mas não flats. A figura 2 apresenta a imagem que obtivemos da região em questão sem nenhuma espécie de tratamento posterior a imagem.

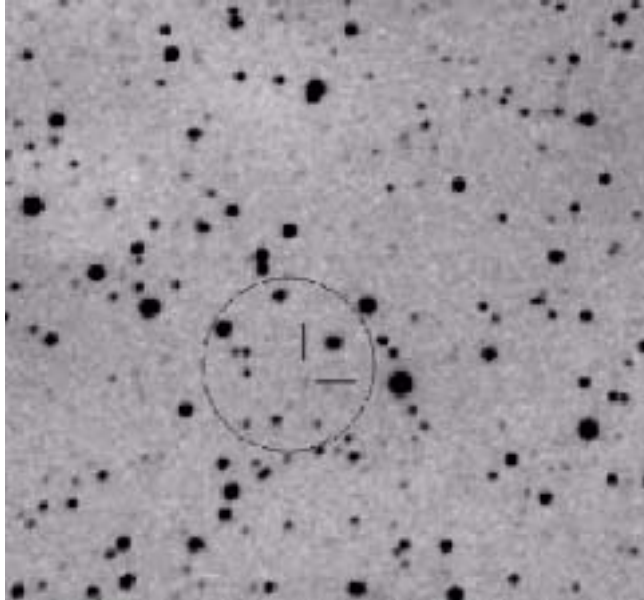


Fig. 2. Imagem do obtida com o CCD em 30x20sec exposições com um SCT de 10" e camera HX516. A imagem apresenta o circulo de posicioamento e marca o transiente detectado.

Em um primeiro momento não observamos nada com uma checagem visual, já que o transiente encontrava-se muito próximo da estrela USNO A 0525-11776445 Mag 19.9B 17.8R at RA 09 29 20.010 Dec -31 22 57.38. Após astrometria da região realizada pelo Astrometrica foi detectado o objeto conforme apresentado na figura 3.

A astrometria forneceu as seguintes posições para o objeto :

Date 05.01.2002 01:50 UT  
 RA 09 29 20.222  
 Dec -31 23 03.58  
 Mag V = 18.3

Os dados foram repassados imediatamente para a IAU. Como a posição informada pelos australianos divergia da nossa a IAU preferiu reter a informação. De fato, a nossa detecção foi anterior a dos australianos, conforme vemos na IAUC 7889.

*XTE J0929-314*

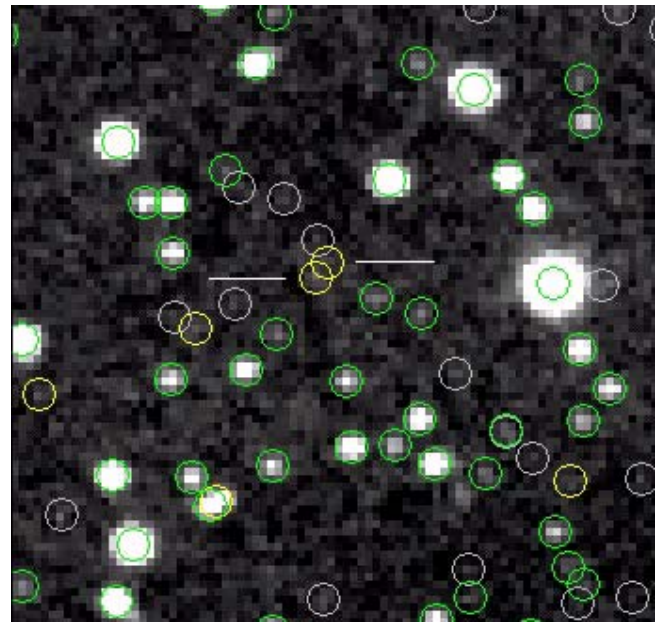


Fig. 3. Imagem da astrometria mostrando a estrela USNO A 0525-11776445 a direita e a contraparte óptica a esquerda.

*J. G. Greenhill, A. B. Giles, and K. M. Hill, University of Tasmania, report a possible optical counterpart for XTE J0929-314 (cf. IAUC 7888). Observations obtained around May 1.42-1.58 UT at the 1-m Mt. Canopus telescope show a blue object with V about 18.8 at R.A. = 9h29m20s.16, Decl. = -31o23'02".7 (equinox J2000.0; uncertainty +/- 0".5). The object was also detected in B, R, and I, but not on a red plate from the Digitized Sky Survey. The source faded significantly during the observations.*

Na noite que se seguiu fizemos nova observação onde continuamos a detectar a contraparte conforme vemos na figura 4. Houve uma diminuição de brilho, mas não tão intensa quanto a mencionada pelos australianos.

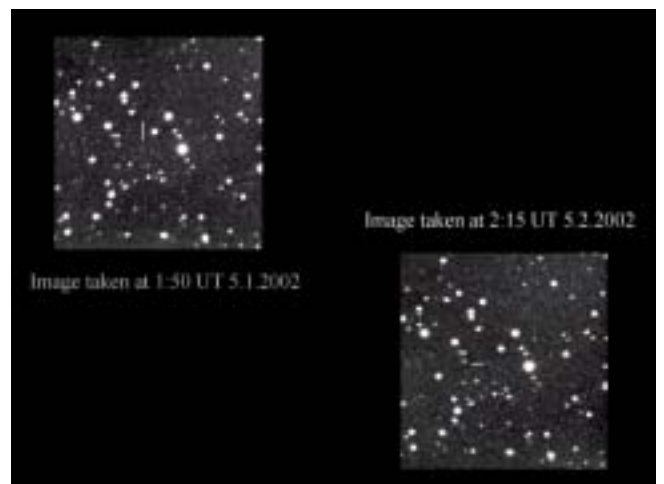


Fig. 4. Imagem de dois dias da provável contraparte óptica

Apenas em 7 de Maio, ao receber posições precisas obtidas pela contraparte rádio do VLA/NRAO, a IAU percebeu a precisão de nossas observações e citou na IAUC 7883 conforme se segue :

IAUC 7893: 7may02

*R. A. Remillard, Massachusetts Institute of Technology; and J. Swank and T. Strohmayer, Goddard Space Flight Center, NASA, report the discovery of 185-Hz pulsations in XTE J0929-314 (IAUC 7889). This source was observed in a brief pointed observation with RXTE on May 2, while the average flux was 28 mCrab (2-30 keV). A power spectrum was computed for 800 s of PCA data, and a highly significant pulsation is seen at 185.09 Hz, with a strong harmonic at 370.18 Hz. This is the third known pulsar in which pulsations faster than 10 ms can be seen in the persistent x-ray emission. Rasters across the source give an improved position R.A. = 9h29m18s, Decl. = -31o23'.1 (equinox J2000.0; systematic uncertainty 1'), consistent with the optical candidate (IAUC 7889).*

*M. P. Rupen, V. Dhawan, and A. J. Mioduszewski, National Radio Astronomy Observatory, report the detection of a radio counterpart to the x-ray transient XTE J0929-314 (IAUC 7888). Observations with the Very Large Array (VLA) at 4.86 GHz show a source with flux density 0.31 +/- 0.07 mJy on May 3, and 0.36 +/- 0.05 mJy on May 7, at R.A. =*

*9h29m20s.194, Decl. = -31o23'03".41 (equinox J2000.0; uncertainty +/- 0".3). This is 0".8 from the optical position reported by Greenhill et al. (IAUC 7889) and provides strong evidence that this optical identification is correct. Further optical and x-ray observations are strongly encouraged.*

*P. Cacella, Brasilia, Brazil, reports that an unfiltered CCD image taken with a 0.25-m reflector shows a variable (mag 18.3) that is possibly the optical counterpart to XTE J0929-314 at position end figures 20s.22, 03".6.*

Notamos o fato de que não foi informada a data e hora de nossa observação. A figura 5 apresenta os dados de posição com as cruces pequenas indicando as posições obtidas pelo VLA, a cruz grande indicando a nossa astrometria e o círculo indicando a astrometria dos australianos. Considerando a desproporção dos instrumentos e dos recursos empregados o resultado foi excelente. Mais detalhes desse transiente podem ser obtidos no site do VLA em

<http://www.aoc.nrao.edu/~mrupen/XRT/X0929-314/x0929-314.shtml#detection>

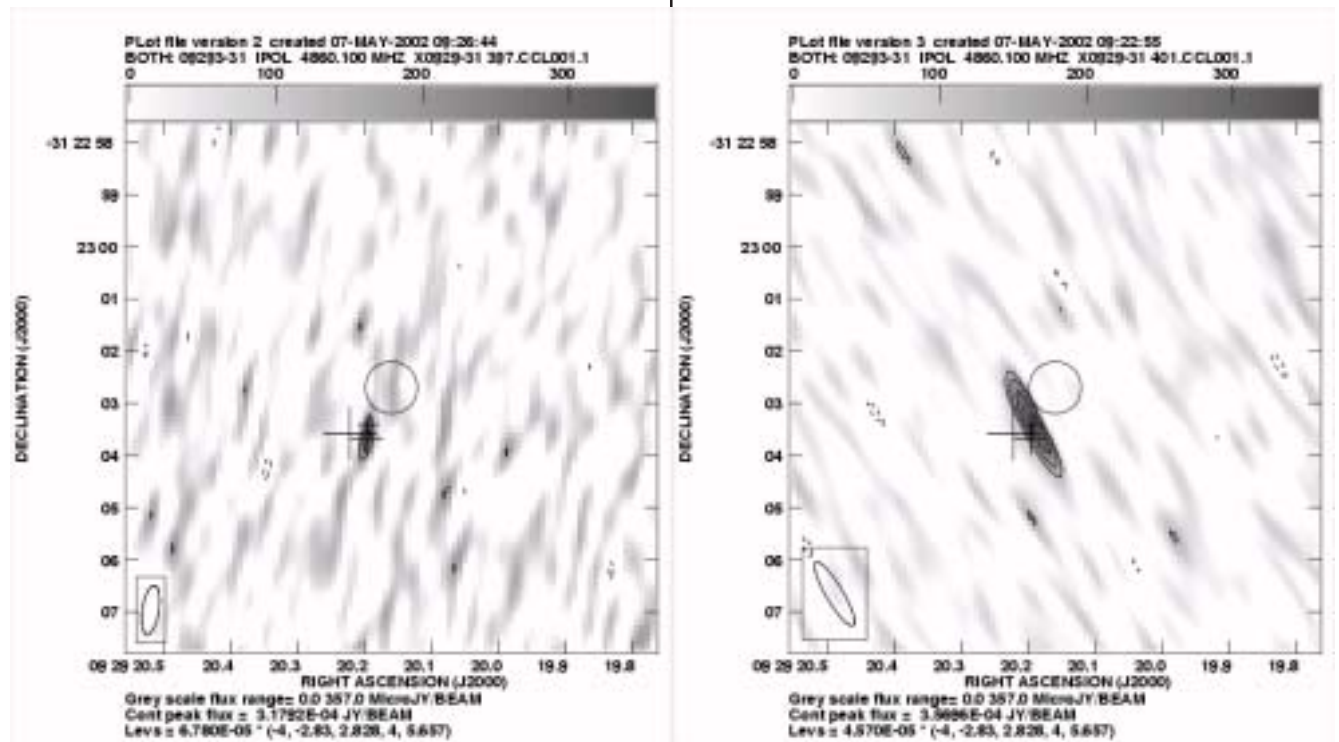


Fig. 5. Imagem rádio do VLA mostrando as posições do VLA (pequenas cruces), a nossa ( cruz grande ) e dos australianos ( o círculo )