



# Candidatos a Variáveis Cataclísmicas Magnéticas com Polarização Baixa

Por: Rafael Reis Amorim

Orientadora: Cláudia Vilega Rodrigues

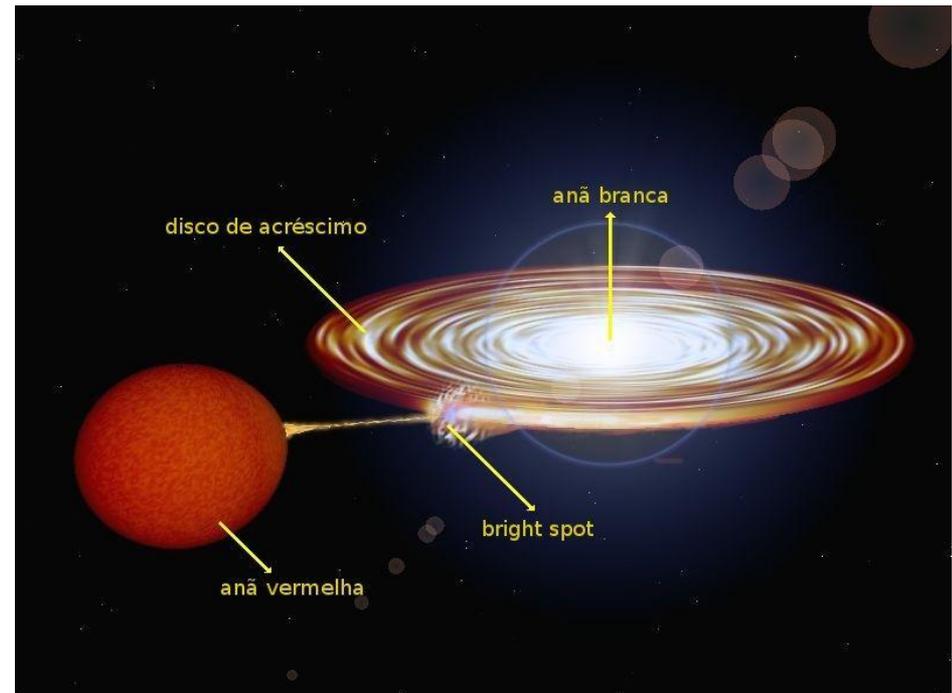
Apoio: CAPES

# Introdução

## ▶ O que é uma Variável Cataclísmica ?

São sistemas binários compostos de uma anã branca e uma anã vermelha que apresentam uma distância orbital pequena, aproximadamente igual ao diâmetro da estrela maior, nos quais se observa a transferência de matéria de uma estrela para a outra.

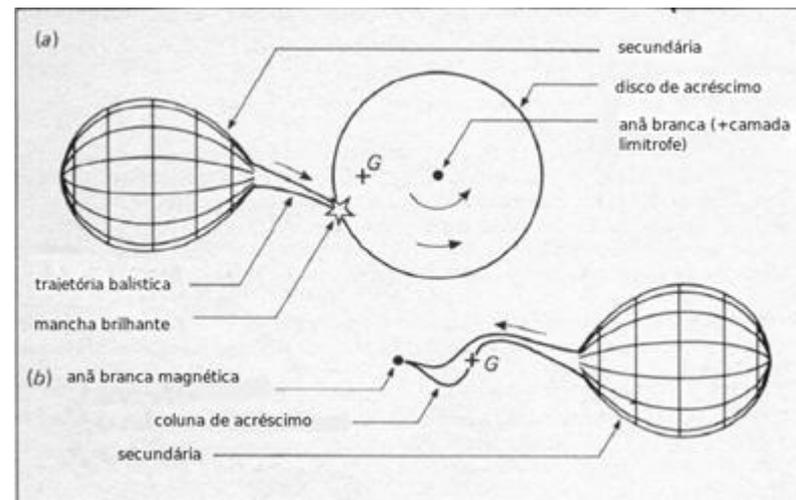
- A transferência de matéria ocorre quando uma das estrelas (a secundária) “preenche” o Lobo de Roche .



# Introdução

## ▶ Classificação

- A intensidade do campo magnético superficial da anã branca influencia diretamente no mecanismo de transferência de matéria observada.



Variáveis  
cataclísmicas  
magnéticas



$1 \text{ MG} \lesssim B \lesssim 200 \text{ MG}$



Coluna de  
acrécimo

Variáveis  
cataclísmicas  
não magnéticas



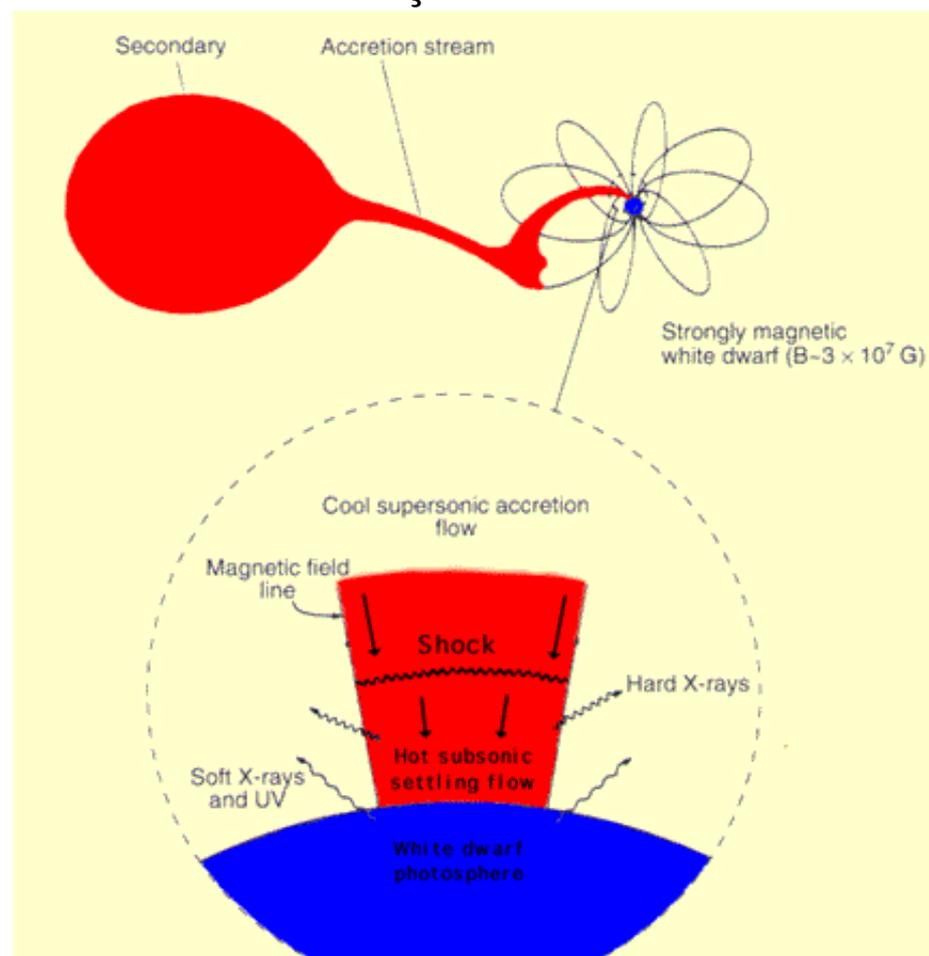
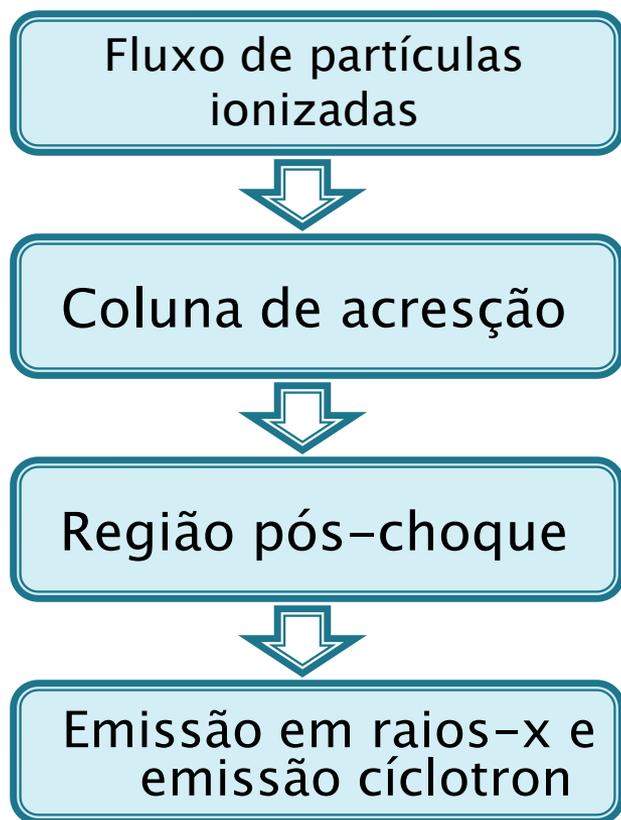
$B \lesssim 1 \text{ MG}$



Disco de  
acrécimo

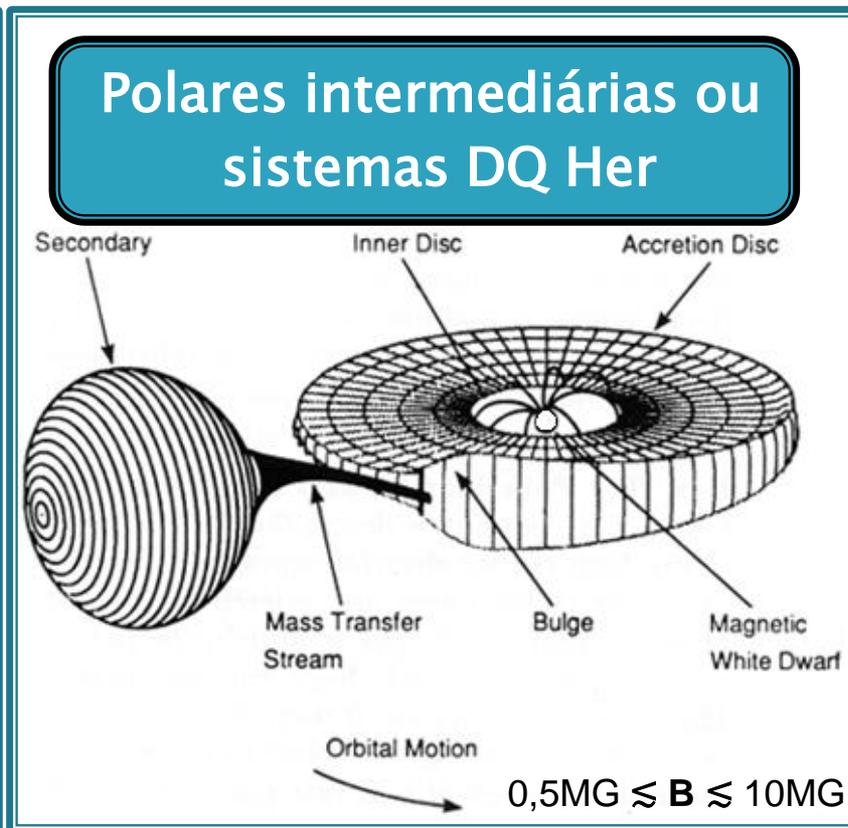
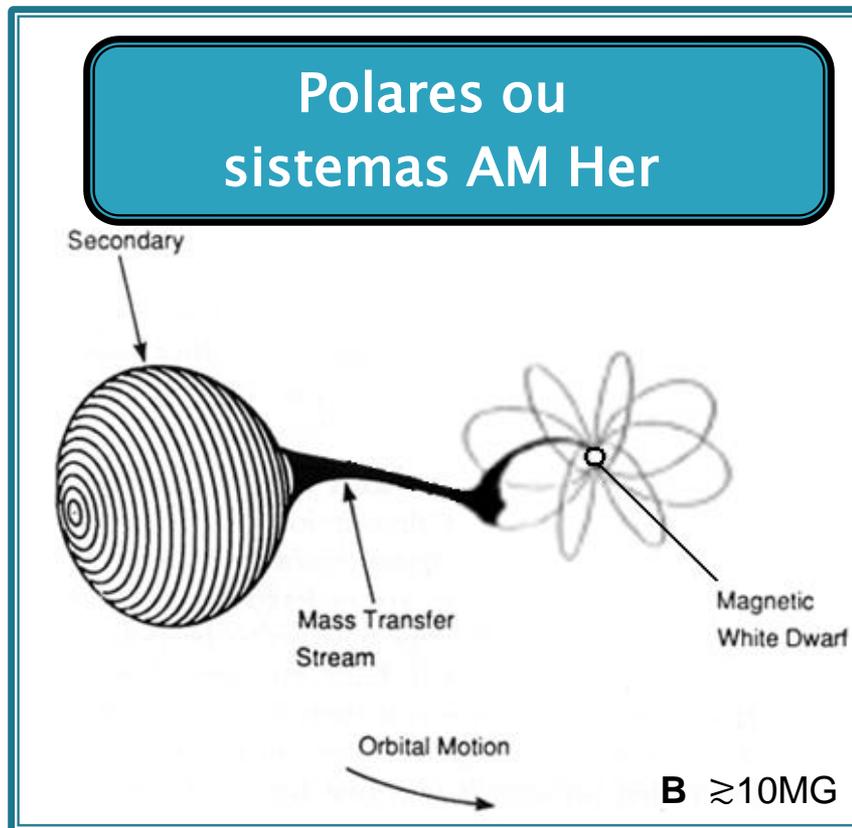
# Variáveis Cataclísmicas Magnéticas

- ▶ São objetos onde a primária apresenta um campo magnético que pode inibir parcial ou totalmente a formação do disco.



# Introdução

- ▶ Variáveis cataclísmicas magnéticas



# O trabalho do grupo

- ▶ A DAS está desenvolvendo um levantamento observacional polarimétrico, de candidatos à VCs magnéticas.
- ▶ Nessa procura, uma fração considerável de objetos com polarização baixa ou nula (dentro dos erros) foi observada.
- ▶ O objetivo do meu trabalho é estudar estes objetos cuja polarização é baixa.
- ▶ Até aqui encontramos 6 objetos com essas características, sendo que recentemente descobrimos que 1 deles é na verdade um **pulsar** de raio X.

# Objetos estudados

Objeto	P ( <i>min</i> )	i	q	$M_1 (M_\odot)$	B(MG)	Classe	Ref
1RXS J035410.4-165244	-	-	-	-	-	IP?	6
1RXS J042555.8-194534	82 – 87	-	-	-	-	P	5
1RXS J050146.2-035927	171	75°	1,2	0,43	25	P	1
1RXS J100734.4-201731	208	-	-	1	92	P	4
FIRST J102347.6+003841	285	55°	-	-	-	Pulsar	2 e 3
1RXS J155412.7+272143	152	45° - 55°	0,42 – 0,62	0,39 – 0,57	144	P	7 e 8

## Legenda:

P – período orbital	$M_1$ - massa da primária
$dM/dt$ – taxa de transferência de matéria	B – campo magnético na superfície da primária
i– ângulo de inclinação do sistema	P – polar
q – razão de massa do sistema	IP – polar intermediária
	Ref – Referências

## Referências:

(1) Burwits et al. (1999, ASPC, 157, 127); (2) Archibald et al. (2009, Science, 324, 1411); (3) Bond et al. (2002, ASPC, 114, 1359); (4) Reinsch et al. (1999, 157, 187); (5) Schwope et al. (2002, A&A, 392, 541); (6) Thorstensen et al. (2006, PASP, 118, 1238); (7) Tovmassian et al. (2001, A&A, 380, 504); (8) Gänsicke et al. (2004, APJ, 613, L141).

## ▶ Características dos sistemas estudados

# Observações



Objeto	Data	L	F	$\Delta t(h)$	$T_{int}(s)$	N	CCD
1RXS J035410.4-165244	21-22 Nov 2006	$\lambda/4$	$I_c$	3,2	90	82	WI106
	22-23 Nov 2006	$\lambda/4$	$I_c$	7	90	192	WI106
	29-30 Nov 2006	$\lambda/4$	$I_c$	3	60 e 120	72	WI106
1RXS J042555.8-194534	25-26 Set 2003	$\lambda/4$	$R_c$	3,2	60	64	WI106
	27-28 Set 2003	$\lambda/4$	$I_c$	7	90	48	WI106
1RXS J050146.2-035927	29-30 Jan 2000	$\lambda/4$	$R_c$	2	300	16	WI106
	30-31 Jan 2000	$\lambda/4$	$R_c$	5	100	76	WI106
1RXS J100734.4-201731	18-19 Mar 2004	$\lambda/4$	$R_c$	2	120	57	WI106
	21-22 Mar 2004	$\lambda/4$	$R_c$	4,5	180	80	WI106
	22-23 Mar 2004	$\lambda/4$	$I_c$	4	150	80	WI106
FIRST J102347.6+003841	23-24 Abr 2003	$\lambda/4$	$R_c$	3,2	120	120	WI101
	24-25 Abr 2003	$\lambda/4$	$R_c$	7	110	112	WI101
	25-26 Abr 2003	$\lambda/4$	$R_c$	3	60 e 130	64	WI101
	26-27 Abr 2003	$\lambda/2$	$R_c$	3	60 e 120	80	WI101
1RXS J155412.7+272143	18-19 Mar 2004	$\lambda/4$	$R_c$	3	90	96	WI106
	20-21 Mar 2004	$\lambda/4$	$R_c$	2,3	300 e 120	46	WI106
	21-22 Mar 2004	$\lambda/4$	$R_c$	2,5	120	64	WI106
	22-23 Mar 2004	$\lambda/4$	$I_c$	2,5	120	72	WI106

<b>Legenda:</b>	L – tipo de lâmina retardadora utilizada	$T_{int}$ – tempo de integração
	F – filtro utilizado	N – Número de exposições
	$\Delta t$ – tempo de observação	

# Redução dos dados

## ▶ Procedimentos da redução

Toda imagem obtida com um CCD apresenta ruídos devido ao próprio detector e necessita de correções. Para isso, durante a coleta de dados, foram feitas as imagens de bias e flats.

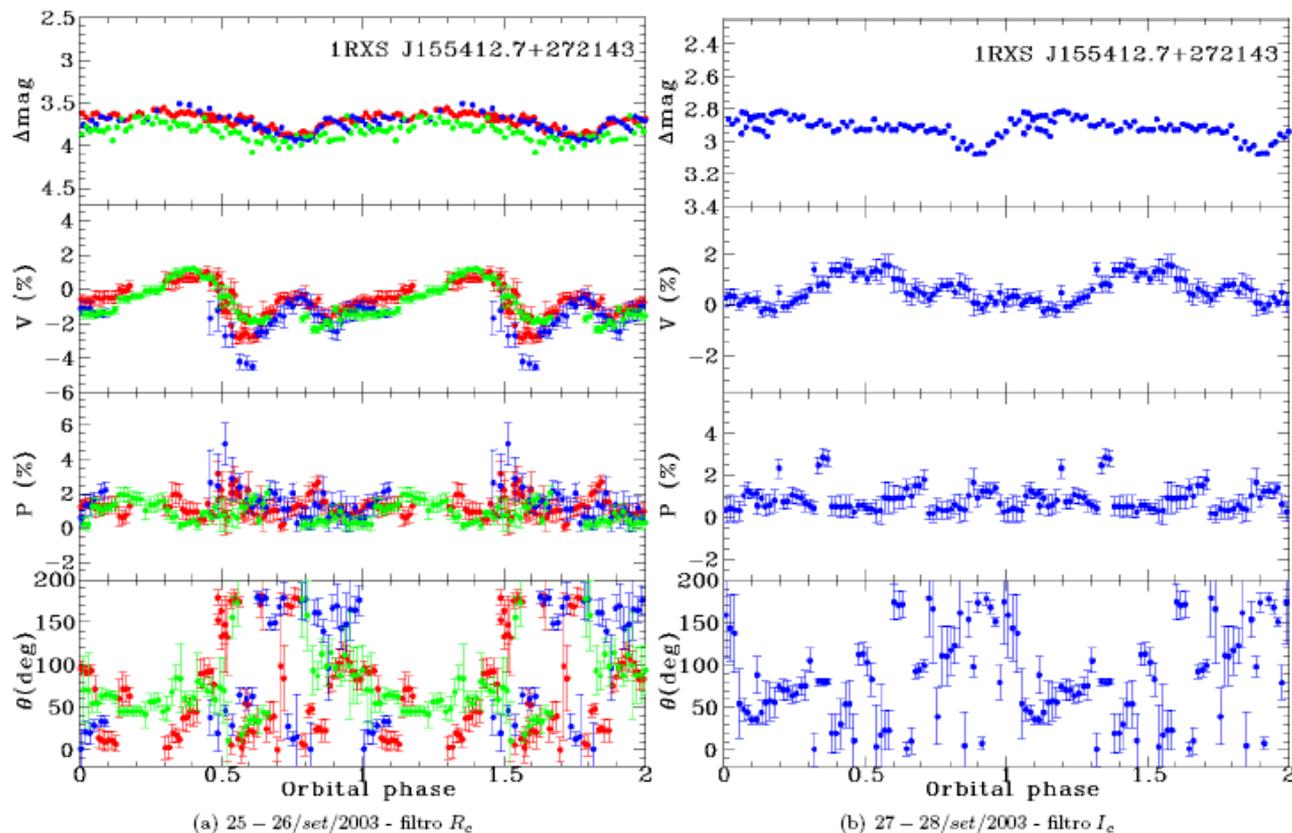
- ❑ Correção de bias
- ❑ Correção de flat field
- ❑ Fotometria de abertura
- ❑ Polarimetria
- ❑ Fotometria diferencial de várias estrelas do campo

$$I_{m_c} = \frac{I_{m_b} - \bar{b}}{f},$$

# Resultados Preliminares



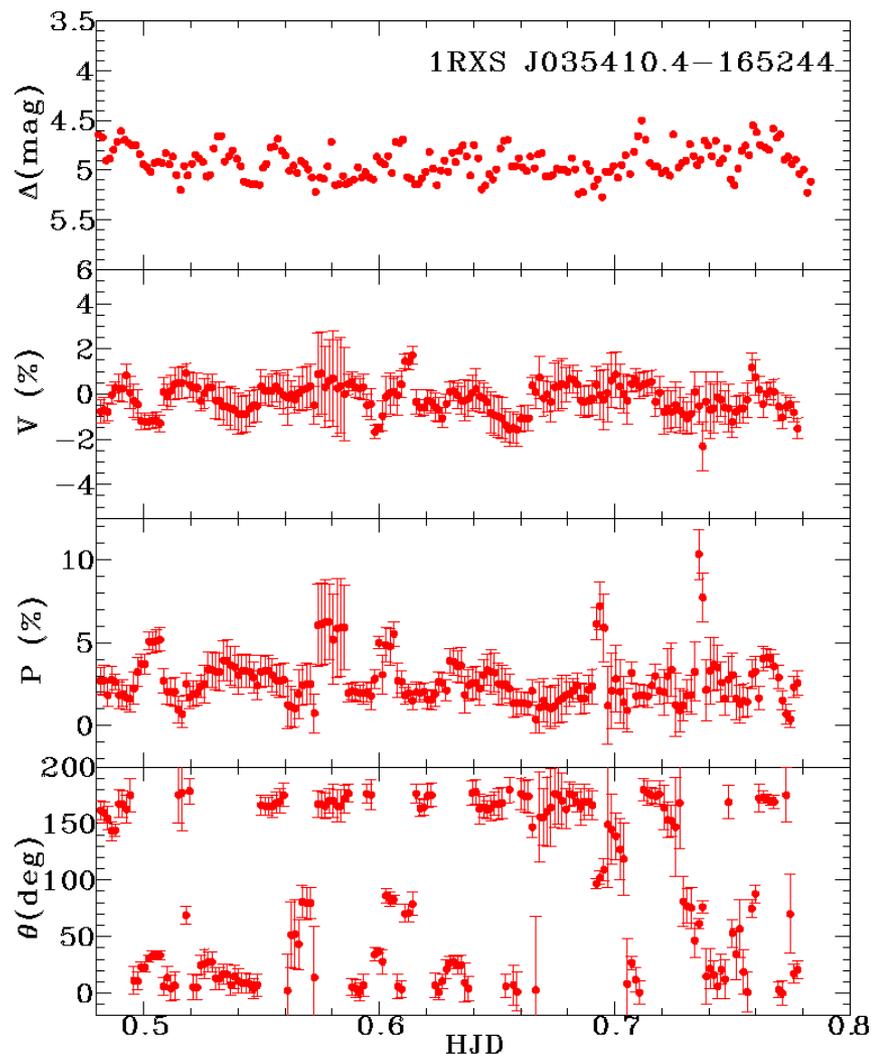
## ► RX15



Resultado preliminar da redução polarimétrica do sistema RX15, nas bandas  $R_c$  e  $I_c$ .

# Resultados Preliminares

## ► RX03

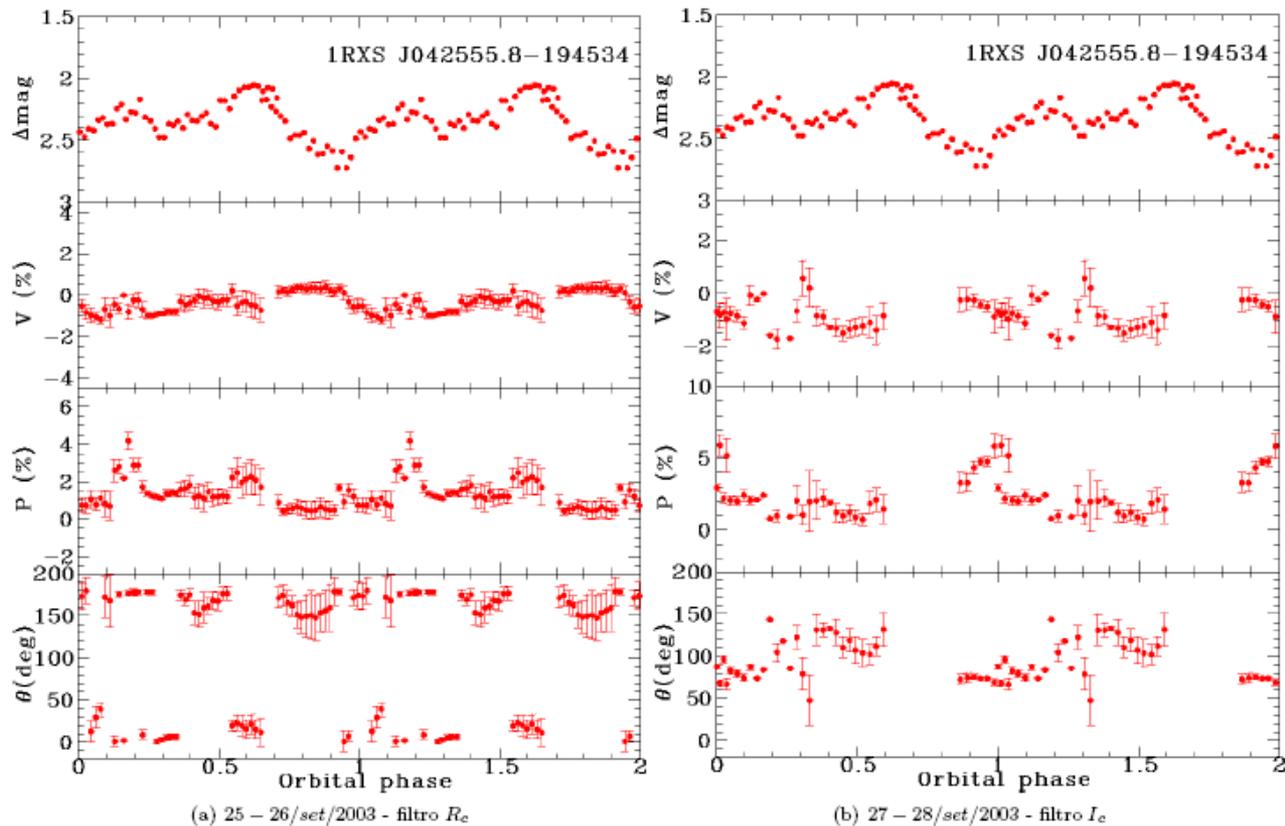


Resultado preliminar da redução polarimétrica do sistema RX03, na banda  $I_c$ .

# Resultados Preliminares



## ► RX04

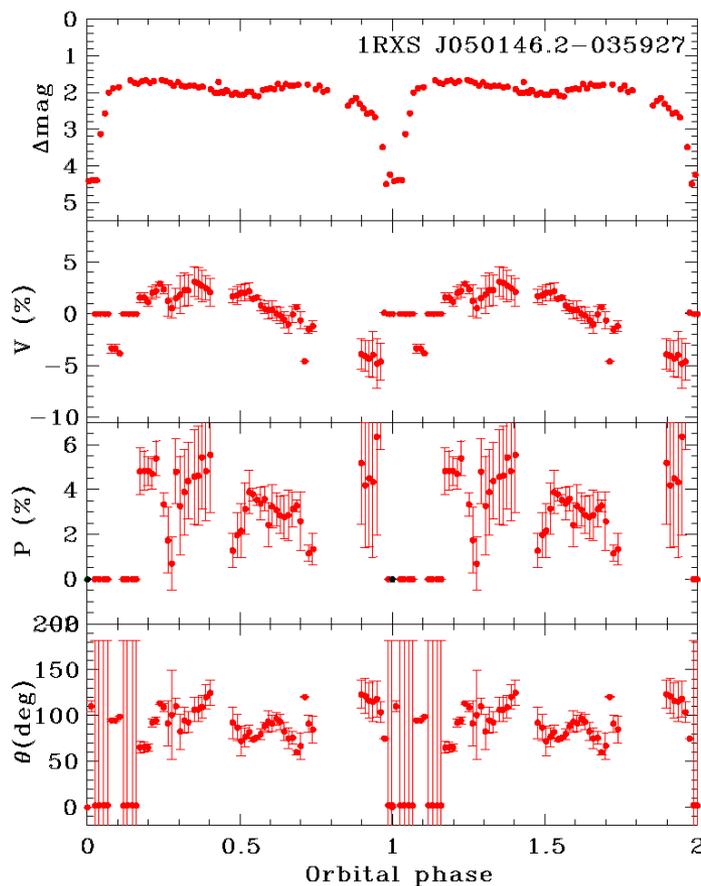


Resultado preliminar da redução polarimétrica do sistema RX04, nas bandas  $R_c$  e  $I_c$ .

# Resultados Preliminares



## ► RX05

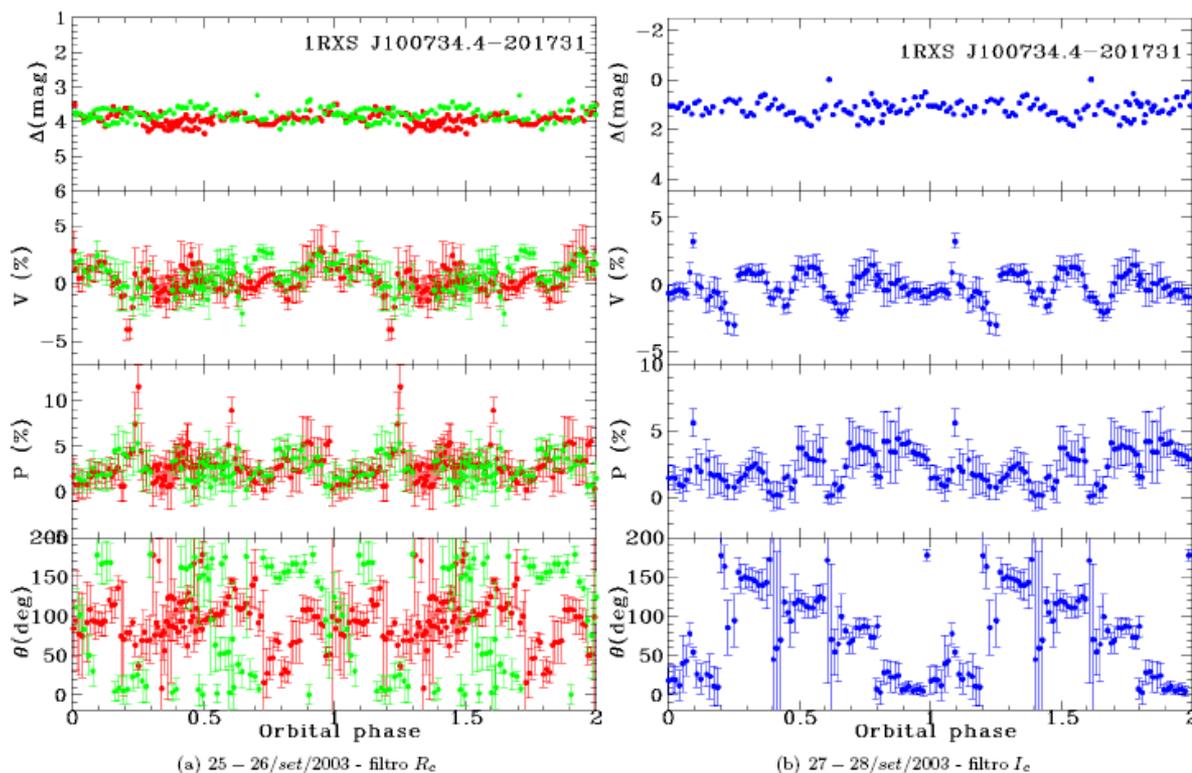


Resultado preliminar da redução polarimétrica do sistema RX05, na banda  $R_c$ .

# Resultados Preliminares



## ► RX10

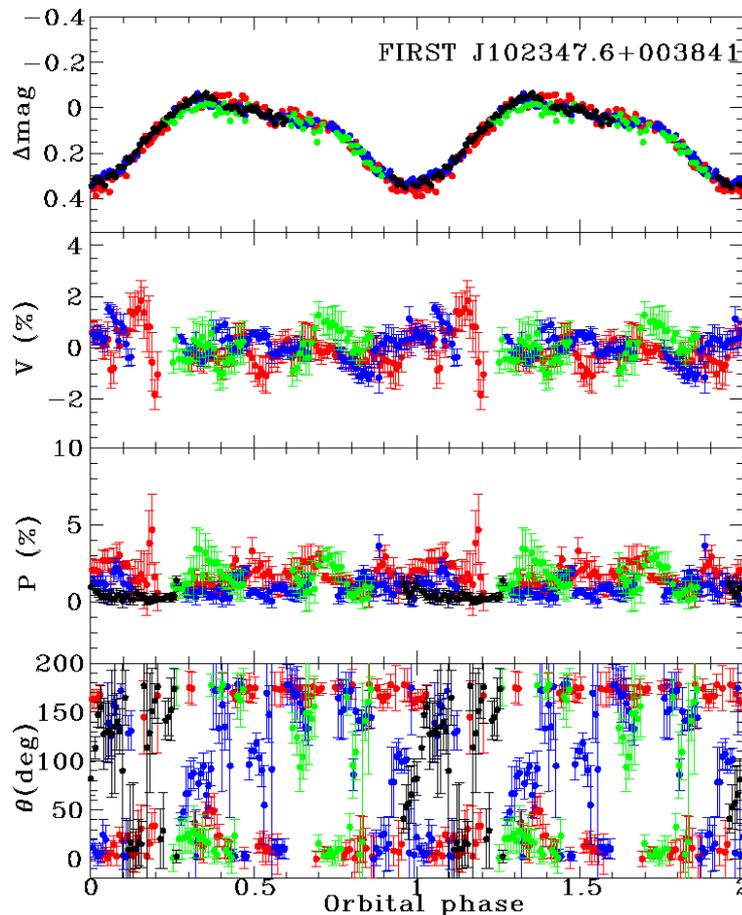


Resultado preliminar da redução polarimétrica do sistema RX10, nas bandas  $R_c$  e  $I_c$ .

# Resultados Preliminares



## ► FIRST



Curva de luz e curvas polarimétricas do sistema FIRST, na banda  $R_c$ .

Fonte: Rodrigues et al. (2005).

# Perspectivas futuras

- ▶ Pretendemos investigar a existência de uma componente de emissão ciclotrônica nas curvas ópticas de luz e polarização, que é a assinatura de acréscimo magnético de matéria.
  
- ▶ Próximos passos:
  - ❑ Finalizar a redução;
  - ❑ Analisar e discutir os resultados no contexto de acréscimo magnético em binárias compactas;
  - ❑ Escrever dissertação;
  - ❑ Escrever um artigo.



**Obrigado!**