

ROTEIRO PARA ATIVIDADE PRÁTICA 3 TOPCAT

AGA0215 – Fundamentos de Astronomia (Noturno)
1º semestre de 2023

Professor:

Reinaldo Santos de Lima (reinaldo.lima@iag.usp.br)

Monitoras:

Camila Naomi Koshikumo [*Estágio em Docência*] (camila.koshikumo@usp.br),
Larissa Ribeiro Magalhães (larissa.magalhaes@usp.br).

Determinação das magnitudes absolutas das estrelas do aglomerado aberto NGC 7092 (ou M39) utilizando o TOPCAT.



© Christian van Enderm

Nesta atividade, nosso objetivo é obter a magnitude absoluta das estrelas contidas em uma certa região, no caso a região de NGC 7092 ou M39, que é um aglomerado aberto de estrelas localizado na constelação do cisne. Para obtermos a magnitude dessas estrelas, precisaremos estimar a distância das mesmas, assim como fizemos na Atividade 1, e usar a seguinte relação:

$$m - M = 5 \log d - 5$$

onde M é a magnitude absoluta, m é a magnitude aparente e d é a distância do astro até nós. A partir disso, faremos alguns gráficos para entender um pouco da evolução dessas estrelas.

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES

PASSO 0: Abrir o TOPCAT



PASSO 1: Carregar os dados.

Começaremos fazendo a busca de 2 catálogos: um que contenha dados de fotometria do aglomerado, e um que contenha as paralaxes (o TGAS).

→ Repita o “Passo 1” do **Roteiro 1** duas vezes para carregar os dois catálogos.

1.1 Primeiro vamos carregar o catálogo que contém os dados de fotometria: No campo *keywords* digite “**Region 7092**” e selecione o catálogo **I/203**. No campo *Object name* digite “**M39**”.

The screenshot shows the TOPCAT software interface. The 'Available Cone Services' panel is active, displaying search results for 'Region 7092'. The 'Keywords' field contains 'Region 7092'. The 'Match Fields' section has checkboxes for 'Short Name', 'Title', 'Subjects', 'ID', 'Publisher', and 'Description'. The 'Accept Resource Lists' checkbox is checked. A table shows search results with columns 'Short Name', 'Title', and 'Description'. The first result is 'I/203' with the title 'Proper Motions, UBV-Phot. & Spectral Class Region 7092' and description 'Proper motions, Astrometry'. Below this, a table shows 'AccessURL', 'Description', and 'Version' for the selected resource. The 'Resource Count' is 1. The 'Cone Parameters' panel is also visible, showing the 'Cone URL' as 'http://vizier.cds.unistra.fr/viz-bin/conesearch/I/203/catalog?'. The 'Object Name' is 'M39'. The 'RA' field is '322.889' in 'degrees' for '(J2000)'. The 'Dec' field is '48.247' in 'degrees' for '(J2000)'. The 'Radius' is '5' in 'degrees'. The 'Verbosity' is '2 (normal)'. The 'Accept Sky Positions' checkbox is checked. An 'OK' button is at the bottom.

Short Name	Title	Description
I/203	Proper Motions, UBV-Phot. & Spectral Class Region 7092	Proper motions, Astrometry

AccessURL	Description	Version
http://vizier.cds.unistra.fr/viz-bin/c...	Cone search capability for table ...	

Resource Count: 1

Cone Parameters

Cone URL: http://vizier.cds.unistra.fr/viz-bin/conesearch/I/203/catalog?

Object Name: M39

RA: 322.889 degrees (J2000) ☒ Accept Sky Positions

Dec: 48.247 degrees (J2000)

Radius: 5 degrees

Verbosity: 2 (normal)

OK

1.2 Agora vamos carregar o catálogo que contém os dados astrométricos. Repita exatamente como no roteiro 1 porém substitua “**Pleiades**” por “**M39**” no campo *Object name*.

The screenshot shows the TOPCAT software interface. The 'Available Cone Services' panel is active, displaying a list of services for TGAS. The 'Cone Parameters' panel is also visible below it.

Available Cone Services

Registry: <http://reg.g-vo.org/tap> RegTAP

Keywords: TGAS And

Match Fields: ☒ Short Name ☒ Title ☒ Subjects ☒ ID ☒ Publisher ☐ Description

☒ Accept Resource Lists Cancel Find Services

Short Name	Title	
ARI-Gaia	ARI's Cone Search Service for TGAS	TGAS
GAIA DR1 TGAS	Gaia DR1 TGAS at ESA	Gaia, DR1, TGAS, ESA, .
Gaia-TGAS	Tycho-Gaia Astrometric Solution (TGAS) Source Table	sky survey
II/354	HIP and TGAS stars reddening and extinction	Extinction, Interstellar m
J/A+A/605/A79	TGAS Cepheids and RR Lyrae stars	Optical astronomy, Varia
J/A+A/609/A116	Low extinction TGAS HR Catalogue	Extinction, Optical astron

AccessURL: <https://gaia.ari.uni-heidelberg.d...> Description: Version:

Resource Count: 12

Cone Parameters

Cone URL: <https://gaia.ari.uni-heidelberg.de/cone/tgas?>

Object Name: M39 Resolve

RA: 322.889 degrees (J2000) ☒ Accept Sky Positions

Dec: 48.247 degrees (J2000)

Radius: 5 degrees

Verbosity: 2 (normal)

OK

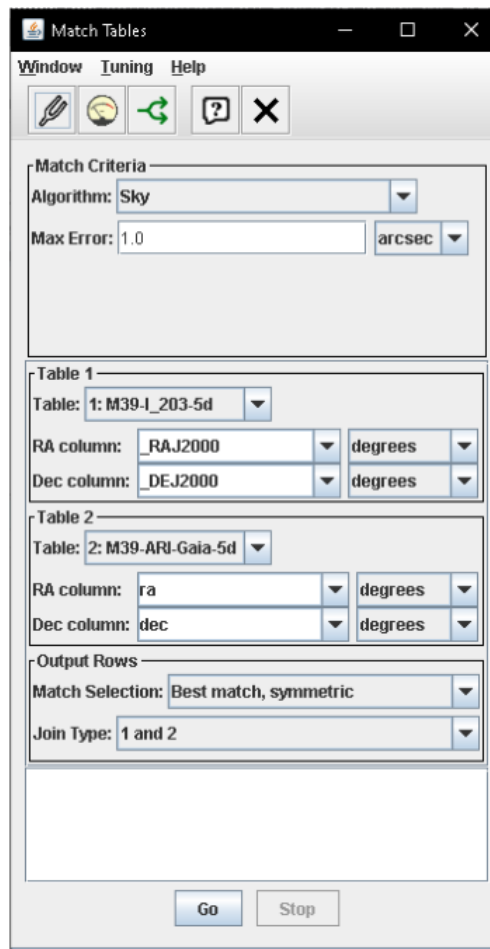
PARA O RELATÓRIO: Faça uma captura da tela do computador para mostrar que você completou o passo 1.

PASSO 2: Vamos realizar um *match* entre os dois catálogos e fazer uma nova tabela que combine os dados de fotometria com os dados astrométricos.

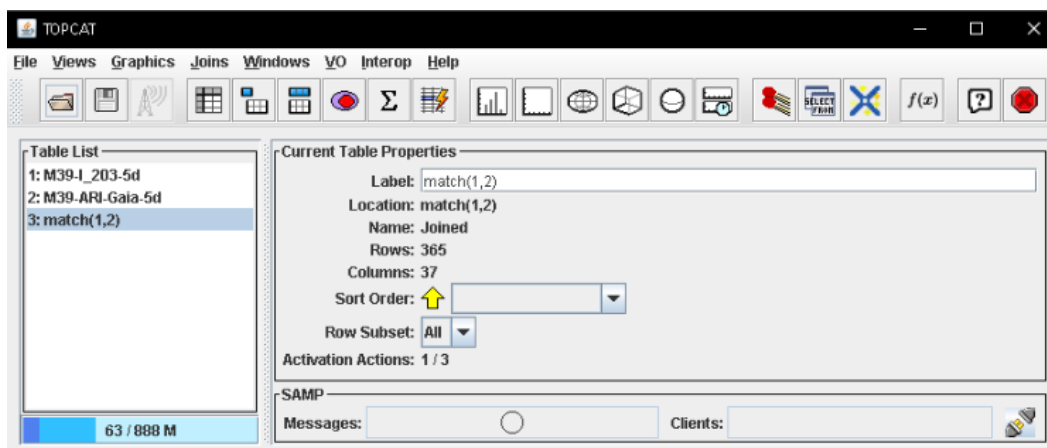
→ No menu principal do TOPCAT siga: **Joins** ⇨ **Pair match**:



→ Clique em Go se as informações estiverem iguais às da captura de tela a seguir:



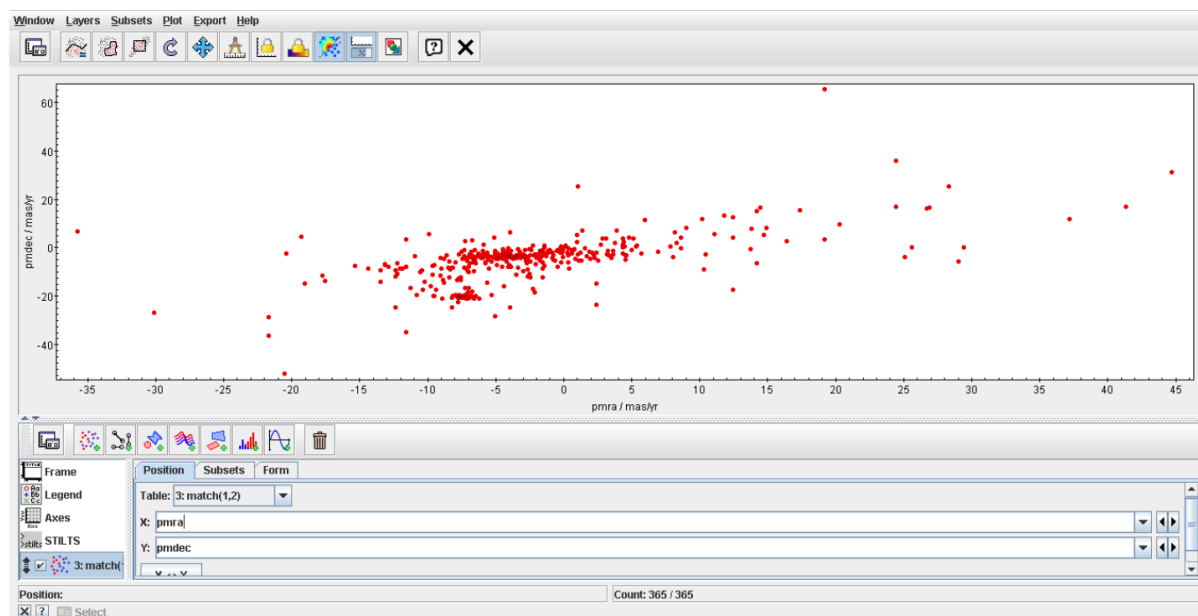
Assim que o match for feito, uma nova tabela aparecerá na janela de tabelas intitulada de “*match(1, 2)*”

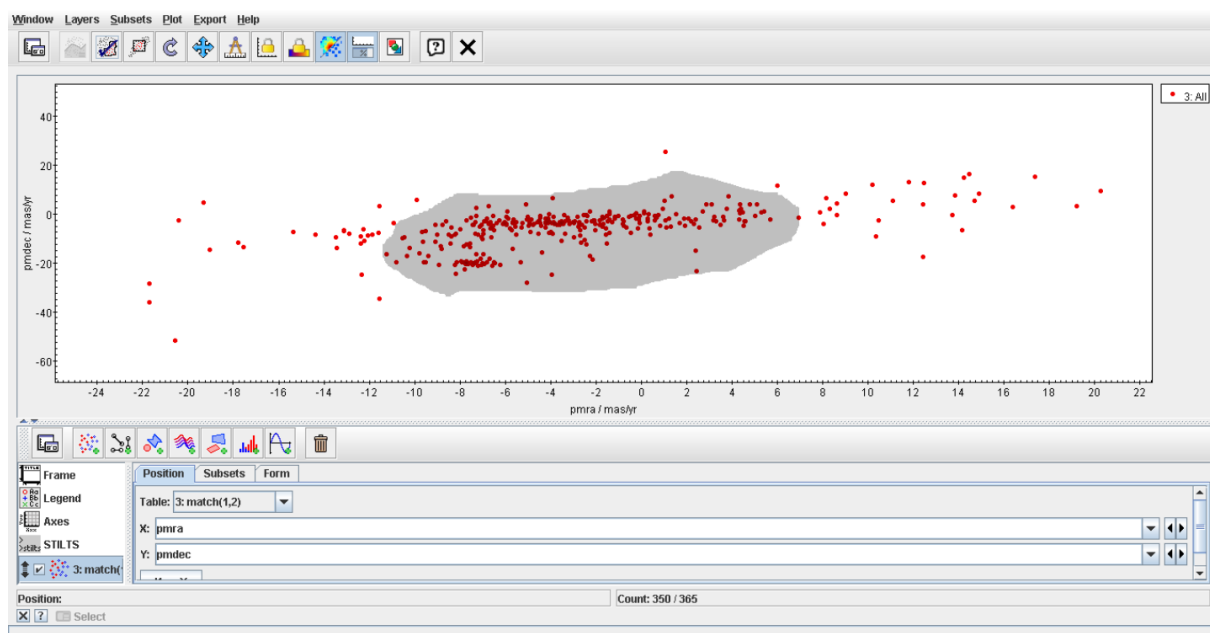


PARA O RELATÓRIO: Faça uma captura da tela do computador para mostrar que você completou o passo 2.

PASSO 3: Repita o “**PASSO 2**” do **Roteiro 1** para selecionar as fontes comóveis do aglomerado.

Obs: Abra a janela *Plane Plot* para a tabela *match(1, 2)*





PARA O RELATÓRIO: Faça uma captura de tela da janela *Plane Plot* para mostrar que você completou o passo 3.

PASSO 4: Repita o “**PASSO 3**” do **Roteiro 1** para excluir os membros que não pertencem ao aglomerado M39.

Obs: No passo 3.7 do **Roteiro 1** faça:

Na janela *Define Row Subset*, insira:

→ No campo *Subset Name*: **M39**

→ No campo *Expression*: **comovel && parallax > -1 && parallax < 6**

→ Clique em **OK**.

PARA O RELATÓRIO: Faça uma captura da tela da janela *Histogram Plot* para mostrar que você completou o passo 4.

PASSO 5: Repita o “**PASSO 4**” do **Roteiro 1** para selecionar apenas os membros que possuem boa distância, ou seja, que o erro da paralaxe é menor do que 10%.

Obs: No “**Passo 4.4**” do **Roteiro 1**, substitua “**aglomerado**” por M39.

PARA O RELATÓRIO: Faça uma captura da tela da janela *Histogram Plot* para mostrar que você completou o passo 5.

PASSO 6: Repita o “**PASSO 5**” do **Roteiro 1** para estimar a distância do aglomerado M39.

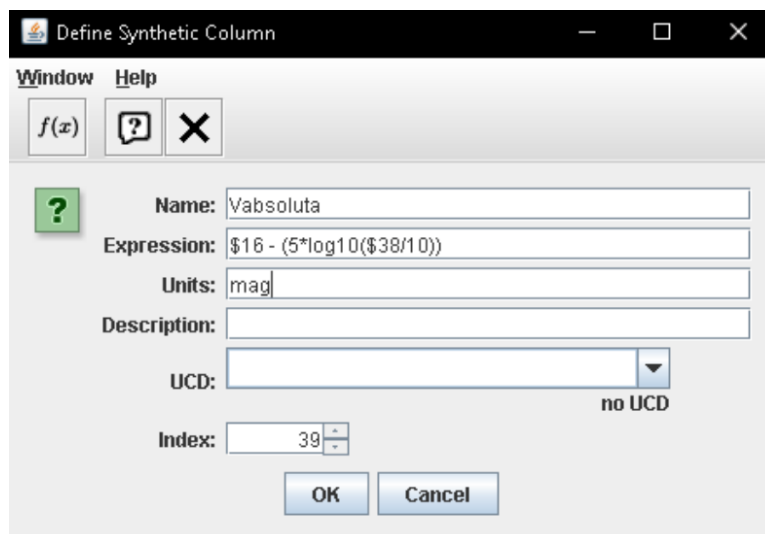
PARA O RELATÓRIO: Escreva os valores obtidos para distância média e desvio padrão da distância. Faça uma captura da tela da janela *Row Statistics* para mostrar

que você completou o passo 6.

PASSO 7: Obtido a distância, vamos calcular a magnitude absoluta dos membros do aglomerado.

7.1 Em *Column info* vamos criar uma nova coluna sintética para fazer o cálculo. Na janela *Define Synthetic Column*, insira:

- Name: **Vabsoluta**
- Expression: **\$16 - (5*log10(\$38/10))**
- Units: **mag**
- Clique em **Ok**.



Define Synthetic Column

Window Help

f(x) ? X

? Name: Vabsoluta

Expression: \$16 - (5*log10(\$38/10))

Units: mag

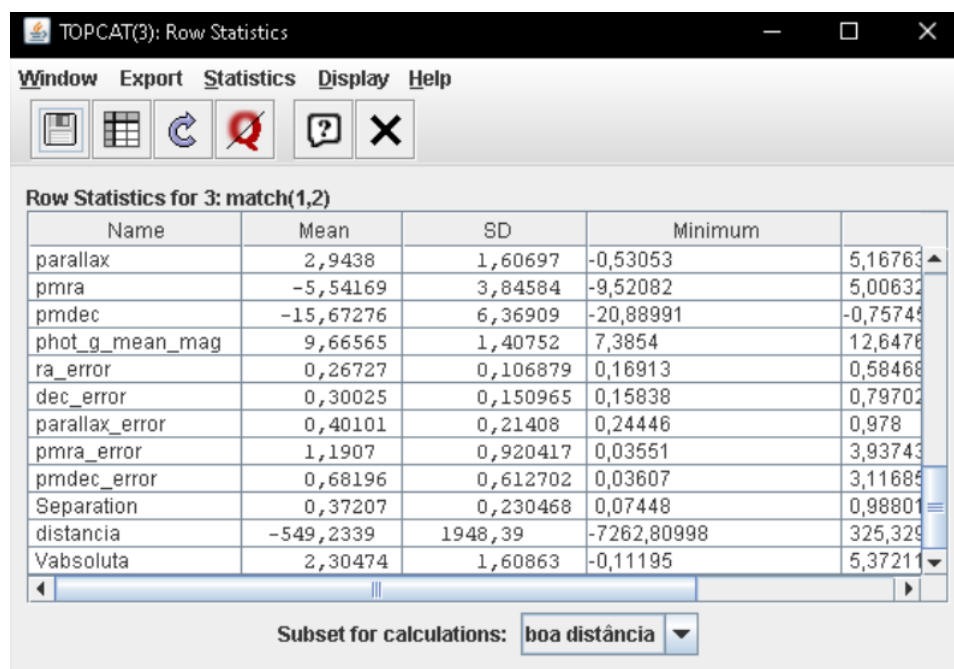
Description:

UCD: no UCD

Index: 39

OK Cancel

7.2 Em *Column Statistics*, recalcule as estatísticas para a magnitude absoluta. Lembre-se de adicionar “boa distância” em *Subset for calculations*.



TOPCAT(3): Row Statistics

Window Export Statistics Display Help

Row Statistics for 3: match(1,2)

Name	Mean	SD	Minimum	
parallax	2,9438	1,60697	-0,53053	5,16763
pmra	-5,54169	3,84584	-9,52082	5,00632
pmdec	-15,67276	6,36909	-20,88991	-0,75744
phot_g_mean_mag	9,66565	1,40752	7,3854	12,6476
ra_error	0,26727	0,106879	0,16913	0,58468
dec_error	0,30025	0,150965	0,15838	0,79702
parallax_error	0,40101	0,21408	0,24446	0,978
pmra_error	1,1907	0,920417	0,03551	3,93743
pmdec_error	0,68196	0,612702	0,03607	3,11685
Separation	0,37207	0,230468	0,07448	0,98801
distancia	-549,2339	1948,39	-7262,80998	325,329
Vabsoluta	2,30474	1,60863	-0,11195	5,37211

Subset for calculations: boa distância

PARA O RELATÓRIO: Faça uma captura da tela da janela *Column Statistics* para mostrar que você completou o passo 7.

PASSO 8: Análise.

Vamos observar os gráficos “Cor x Magnitude Absoluta” e “Magnitude Aparente x Distância”.

No menu principal do TOPCAT, siga: **Graphics** ⇨ **Plane Plot**

8.1 Para observar o gráfico Cor X Magnitude Absoluta:

→ Altere o eixo x do gráfico para “*Vabsoluta*”

→ Altere o eixo y do gráfico para “*B-V*” e depois para “*U-B*”

PARA O RELATÓRIO: Faça uma captura da tela dos gráficos obtidos.

8.2 Para observar o gráfico Magnitude Aparente x Distância:

→ Altere o eixo x do gráfico para “*distancia*”

→ Altere o eixo y do gráfico para “*V*”

PARA O RELATÓRIO: Faça uma captura de tela do gráfico obtido.