

Universidade de São Paulo
Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas
Departamento de Astronomia

Andressa Cristina Silva Ferreira

Movimentos próprios de estrelas pré-sequência principal

São Paulo

2014

Andressa Cristina Silva Ferreira

Movimentos próprios de estrelas pré-sequência principal

Dissertação apresentada ao Departamento de Astronomia do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Astronomia

Orientador(a): Prof. Dr. Ramachrisna
Teixeira

São Paulo

2014

Dedico este trabalho à minha família e meus amigos, sem os quais não teria chegado até aqui.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer primeiramente minha família em especial minha mãe Angela e minha tia Mercedes pelo apoio mesmo nas horas difíceis.

Ao meu namorado Filipe, por me incentivar a continuar sempre que desanimava.

Ao meu orientador Ramachrisna Teixeira por ter me aceitado como aluna, pela orientação e paciência.

Aos professores Jorge Melendez, Jorge Horvath e Jane Gregorio-Hetem pelos cursos ministrados na pós-graduação. Em especial ao professor Jorge Melendez pela oportunidade que tive de conhecer o ESO, SOAR, GEMINI e CTIO. E a professora Jane Gregorio-Hetem por acompanhar meu trabalho e pelas sugestões como relatora.

Aos meus amigos da pós-graduação do IAG que contribuíram de alguma forma para que esse trabalho fosse concluído: Bruno Dias, Bruno Mota, Bruno Quint, Camile Castilho, Cesar Siqueira, Cyril Escolano, Daiane Seriacopi, Daniel Bednarski, Daniel Moser, Diana Gama, Edgar Ramirez, Felipe Navarete, Fellipy Silva, Gustavo Rocha, Henrique Reggiani, Hugo Folonier, Juliana Motter, Jullian Santos, Larissa Takeda, Leandro Rímulo, Luciene Coelho, Luiz de Paula, Marcelo Kenji, Marcelo Rubinho, Marcelo Tucci, Marcio Avellar, Marcus Duarte, Maria Luiza Dantas, Monique Cruz, Nadili Ribeiro, Nathalia Cibirka, Paulo Lago, Rafael Santucci, Reinaldo Lima, Rodrigo Souza, Rubens Machado e Tiago Ricci. Um agradecimento especial ao Phillip Galli e Rodrigo Vieira que me ajudaram desde o início com dúvidas sobre conceitos e programação.

Ao IAG pelo suporte financeiro às visitas ao OPD e ao ESO. Também pela ótima infraestrutura da qual usufruí ao longo deste trabalho. Aos funcionários pela eficiência e disponibilidade ao me ajudar com questões burocráticas e de manutenção.

Aos funcionários do Observatório Abrahão de Moraes por me receberem e ao Messias

Fidêncio pela companhia nas noites de observação e pela paciência ao me ajudar com a redução de dados. Ao observatório de Bordeaux por fornecer parte das observações utilizadas neste trabalho, em especial ao Jean-Francois Lecampion. À nossa colaboradora Christine Ducourant pelas recomendações dadas quando nos visitou.

À FAPESP por ter me concedido apoio financeiro, sob o projeto nº: 2012/02310-4, incluindo participação em congressos e materiais necessários para o bom andamento desse projeto.

“Quando a gente acha que tem todas as respostas, vem a vida e muda todas as perguntas...”

Luis Fernando Veríssimo

Resumo

Determinamos os movimentos próprios para estrelas pré-sequência principal (PSP) e candidatas, pertencentes às principais regiões de formação estelar, ou próximas a elas, por todo céu. A cinemática dessas estrelas é uma ferramenta importante na discussão do mecanismo de formação estelar, estudo de pertinências, determinação de distâncias, idades e massas estelares. Este trabalho consiste em uma revisão astrométrica do *Pre-main sequence stars Proper Motion Catalog* (DUC), publicado em 2005, e sua extensão com a inclusão de outras estrelas PSP conhecidas após sua publicação. No presente trabalho pudemos melhorar a qualidade dos movimentos próprios anteriormente determinados utilizando observações realizadas com os círculos meridianos de Bordeaux e de Valinhos e posições de catálogos encontrados na literatura. Assim, obtivemos posições e movimentos próprios de 1617 objetos com magnitude limite $V \sim 21$ com precisões médias em torno de 30 mas e 4 mas/ano .

Abstract

We measured the proper motion of pre-main sequence (PMS) stars and candidates associated to the main star forming regions, or next to them, over the whole sky. The kinematics of these stars is important in the discussion of the star formation mechanisms, membership properties, calculation of distances, ages and stellar masses. This work is an astrometric review of the *Pre-main sequence stars proper motion catalog* (DUC), published in 2005 and an extension including other PMS stars. In this work we improve the quality of the proper motions previously measured using observations with the CCD meridian circles of Bordeaux and Valinhos and positions from catalogs found in the literature. We obtained position and proper motion for 1617 objects as faint as $V \sim 21$ with average accuracies of 30 *mas* and 4 *mas/year*.

Lista de Figuras

2.1	Inconsistências nos catálogos PPMXL, SPM4 e UCAC4.	24
2.2	Número de posições nos movimentos próprios do UCAC4.	25
2.3	Ajuste de mínimos quadrados para FH Tau.	26
2.4	Ajuste de mínimos quadrados para Sz 101.	27
2.5	Ajuste de mínimos quadrados para HD 285372.	28
2.6	Erros em movimento próprio no catálogo DUC em função da magnitude. . .	28
2.7	Influencia das observações meridianas no catálogo DUC.	29
3.1	Distribuição dos alvos em coordenadas equatoriais.	35
3.2	Distribuição dos alvos em magnitude	35
4.1	Representação esquemática do movimento próprio.	50
4.2	Distribuição dos alvos em coordenadas galácticas.	53
4.3	Distribuição de alvos encontrados nos catálogos.	53
4.4	Panorama dos resultados obtidos.	56
4.5	Exemplos de alvos eliminados do catálogo final.	57
5.1	Erros: este trabalho e porção ruim do catálogo DUC.	61
5.2	Movimentos próprios: este trabalho e porção ruim do catálogo DUC. . . .	62
5.3	Erros: este trabalho e porção boa do catálogo DUC.	64
5.4	Movimentos próprios: este trabalho e porção boa do catálogo DUC.	65
5.5	Movimentos próprios: este trabalho e TYCHO2.	70
5.6	Movimentos próprios: este trabalho e PPMXL.	74
5.7	Movimentos próprios: este trabalho e SPM4.	77
5.8	Movimentos próprios: este trabalho e UCAC4	81

Lista de Tabelas

3.1	Panorama do conteúdo dos catálogos utilizados nesse trabalho.	37
3.2	Campos observados com o círculo meridiano de Valinhos.	45
5.1	Objetos com movimentos próprios discrepantes em relação ao DUC.	68
5.2	Objetos com movimentos próprios discrepantes em relação ao TYCHO2.	72
5.3	Objetos com movimentos próprios discrepantes em relação ao PPMXL.	75
5.4	Objetos com movimentos próprios discrepantes em relação ao SPM4.	79
5.5	Objetos com movimentos próprios discrepantes em relação ao UCAC4.	83
A.1	Catálogo principal	96
A.2	Catálogo secundário	133

Sumário

1. <i>Introdução</i>	19
2. <i>Movimentos próprios de estrelas pré-sequência principal: estado da arte</i>	23
3. <i>Alvos e dados observacionais</i>	33
3.1 <i>Objetos estudados</i>	33
3.2 <i>Dados posicionais oriundos da literatura</i>	36
3.3 <i>Posições recentes observadas com os círculos meridianos</i>	44
4. <i>Metodologia</i>	49
4.1 <i>Introdução</i>	49
4.2 <i>Determinação do movimento próprio</i>	51
4.2.1 <i>Procedimento</i>	52
4.2.2 <i>Resultados</i>	54
5. <i>Discussão dos resultados</i>	59
5.1 <i>Ganho em relação ao catálogo DUC</i>	60
5.1.1 <i>DUCR (DUC Ruins)</i>	60
5.1.2 <i>DUCB (DUC Bons)</i>	63
5.1.3 <i>Objetos discrepantes</i>	66
5.2 <i>Avaliação externa dos movimentos próprios</i>	69
5.2.1 <i>Comparação com o catalogo TYCHO2</i>	69
5.2.1.1 <i>Objetos discrepantes</i>	69
5.2.2 <i>Comparação com o catalogo PPMXL</i>	73

5.2.2.1	Objetos discrepantes	73
5.2.3	Comparação com o catalogo SPM4	76
5.2.3.1	Objetos discrepantes	76
5.2.4	Comparação com o catalogo UCAC4	80
5.2.4.1	Objetos discrepantes	80
6.	<i>Considerações finais</i>	85
	<i>Referências bibliográficas</i>	87
	<i>Apêndice</i>	93
A.	<i>Catálogo de movimentos próprios de estrelas PSP</i>	95
A.1	Catálogo principal	95
A.2	Catálogo secundário	132

Introdução

Em meio às muitas questões que a Astronomia tem debatido ao longo dos séculos, uma das mais naturais e instigantes diz respeito às estrelas e às suas origens. Sem dúvida, as estrelas jovens da vizinhança solar, imediata ou não, representam o que há de mais importante e rico como meio para se obter algumas respostas. Neste caso, os movimentos próprios desempenham um papel fundamental. Muitos dos cenários propostos baseiam suas argumentações em dados cinemáticos. Portanto, os movimentos espaciais e conseqüentemente os movimentos próprios de estrelas jovens, entre elas as estrelas pré-sequência principal (PSP), constituem dados de base no estudo da formação estelar.

As chamadas estrelas PSP são objetos que ainda não iniciaram a queima do combustível nuclear em seu interior e portanto não atingiram a sequência principal no diagrama HR (Hertzsprung-Russell). A energia que emitem vem da contração gravitacional à qual estão submetidas. Essas estrelas em geral apresentam brilho aparente reduzido quer por serem pouco luminosas ou por estarem embebidas em suas nuvens progenitoras. Dessa forma, as estrelas pré-sequência principal são objetos próximos e fazem parte da vizinhança solar. Essas estrelas encontram-se em estágios iniciais de formação estelar e por isso constituem objetos essenciais no estudo desta fase da evolução estelar. Em geral, essas estrelas não se encontram isoladas mas sim em *moving groups* e associações estelares. Tanto os mecanismos de suas formações quanto suas características físicas dependem fundamentalmente de dados astrométricos.

As estrelas PSP são suficientemente jovens para estarem muito perto de seus locais de origem e têm velocidades ainda muito semelhantes às iniciais, de modo que pode-se obter informações sobre seu mecanismo de nascimento estudando seus movimentos (Teixeira et al., 2000; Sartori et al., 2003). Alguns dos cenários que tentam explicar os mecanismos

de formação de estrelas, como por exemplo a formação estelar sequencial (Blaauw, 1964), o modelo de Gould Belt (Olano e Poeppel, 1987) e formação de estrelas por impacto de nuvens de alta velocidade (Lepine e Duvert, 1994), baseiam-se na cinemática de estrelas jovens. Neste contexto, o conhecimento sobre os movimentos próprios das estrelas jovens é essencial e fornece um modo de discutir os diversos cenários existentes.

Além de fundamental na discussão dos mecanismos de formação a cinemática de estrelas jovens é igualmente importante na detecção de estruturas como *moving groups* e no estudo de suas características. Em caso de membros dessas estruturas, os movimentos próprios juntamente com velocidades radiais, nos permitem obter as distâncias individuais desses objetos usando a estratégia do ponto convergente (Galli et al., 2012; Ducourant et al., 2014). No caso de associações muito jovens é possível de maneira relativamente simples, voltar ao passado e determinar o local e o instante de maior concentração dessas estrelas, uma vez que devido à sua juventude seus movimentos não foram muito perturbados pelo potencial galáctico. Dessa forma pode-se determinar suas idades independentemente de modelos evolutivos (de la Reza et al., 2006; Ducourant et al., 2014) abrindo assim, uma grande porta para testá-los. Os movimentos próprios de estrelas jovens são também, importantes fontes na detecção de companheiras, incluindo companheiras sub-estelares (Chauvin et al., 2004). Naturalmente, em todos esses casos, a precisão e a acurácia com que são determinados é de suma importância.

Desde a publicação por Herbig e Bell (1988) do primeiro catálogo de estrelas PSP (HBC), contendo basicamente informações fotométricas, muitos trabalhos de medidas astrométricas desses objetos foram produzidos. Entretanto, até bem pouco tempo, embora confiáveis, a medida do movimento próprio se limitava apenas às estrelas mais brilhantes.

Mais recentemente, vários catálogos astrométricos fornecem movimentos próprios para milhões de estrelas até altas magnitudes ($V \sim 20$). Esses catálogos, naturalmente, contém uma grande quantidade de estrelas PSP fracas. Entretanto, embora globalmente aceitáveis ou bons, esses movimentos próprios podem ser pontualmente muito ruins ou até mesmo falsos (Teixeira et al., 2011, 2013). Isso se deve a vários fatores como a automação total do processo de redução, poucas épocas de observação (muitas vezes apenas duas), base de tempo entre as posições muito pequena principalmente no caso das estrelas fracas, etc. Essa possível má qualidade local dos movimentos próprios desses grandes catálogos, pode ser contornada ou compensada com trabalhos artesanais e dedicados.

Uma primeira tentativa, bastante tímida, foi publicada em 2000 (Teixeira et al., 2000) com movimentos próprios para 213 estrelas PSP ou supostamente PSP. Posteriormente em Ducourant et al. (2005), esse trabalho foi estendido para 1354 objetos. Apesar de dedicado, devido à escassez de dados adequados, muitos dos movimentos próprios determinados ainda apresentavam baixa qualidade. Este fato acabou motivando esse trabalho de mestrado, cujo foco principal é o refinamento da astrometria do catálogo Ducourant et al. (2005) à luz de novos dados. Daqui por diante usaremos a sigla DUC para nos referir ao catálogo de movimentos próprios de estrelas PSP publicado por Ducourant et al. (2005).

Como muitas "novas" estrelas PSP foram identificadas na literatura após a publicação do catálogo DUC, incorporamos uma segunda motivação a este trabalho de mestrado. Estendemos a determinação de movimentos próprios para esses objetos recentemente identificados, dos quais muitos não apresentam qualquer medida de movimento próprio.

Nas seções seguintes damos uma idéia geral do estado da arte em termos de movimentos próprios com ênfase para o catálogo DUC. Posteriormente apresentamos o material observacional utilizado e a estratégia de cálculo dos movimentos próprios incluindo as ponderações. Finalmente, apresentamos uma análise dos nossos resultados e o catálogo obtido.

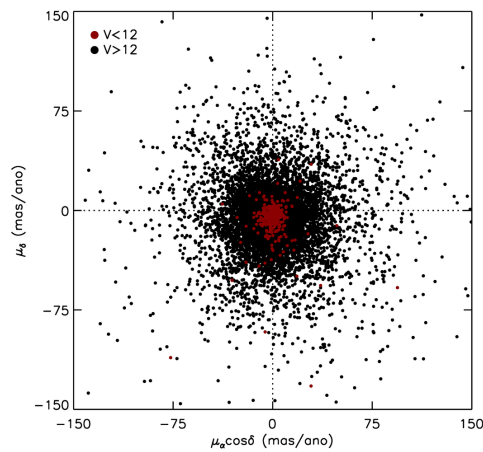
Movimentos próprios de estrelas pré-sequência principal: estado da arte

Como dito, os movimentos próprios são essenciais no estudo cinemático individual ou de grupo dessas estrelas. Embora importantes, a qualidade e quantidade dos movimentos próprios dessas estrelas ainda está aquém das necessidades e do esperado, devido sobretudo aos seus brilhos aparentes reduzidos e o frequente caracter múltiplo desses objetos.

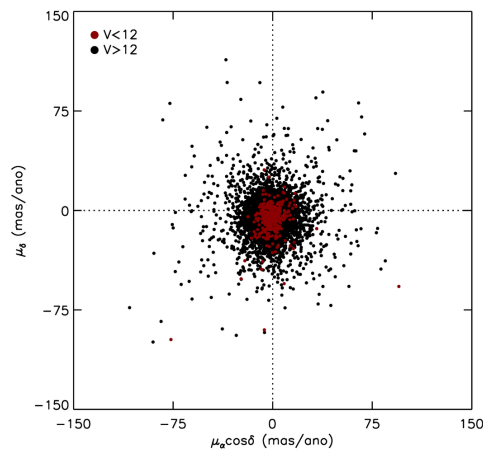
Naturalmente, a maioria dessas estrelas já tem movimentos próprios determinados nos grandes catálogos astrométricos atualmente existentes: PPMXL (Roeser et al., 2010), SPM4 (Girard et al., 2011), UCAC4 (Zacharias et al., 2013), etc. Entretanto, como mostrado em Teixeira et al. (2011, 2013), devido à completa automação na construção desses catálogos, e também à escassez de boas fontes de posição, a qualidade de seus movimentos próprios. Sobretudo no segmento das estrelas fracas, mesmo se globalmente aceitáveis, localmente podem ser muito ruim ou mesmo representar uma medida falsa.

Como se pode ver na Figura 2.1, extraída do trabalho de Teixeira et al. (2013), a dispersão nos movimentos próprios desses grandes catálogos sugerem a existência de um número exageradamente alto de estrelas com grandes movimentos próprios. Além disso, esses grandes movimentos próprios correspondem àqueles das estrelas fracas. Isto sugere a existência de erros em suas determinações, uma vez que estatisticamente espera-se justamente o inverso: estrelas brilhantes com grandes e estrelas fracas com pequenos movimentos próprios. A figura mostra os movimentos próprios de estrelas até $V \sim 15$ magnitudes em uma zona de aproximadamente $1,5^\circ \times 1,5^\circ$ na direção do bojo galáctico.

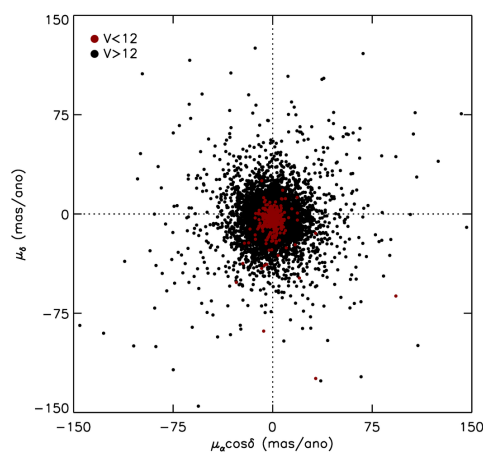
Uma inspeção visual nesses catálogos mostra que a maioria dessas estrelas tiveram seus movimentos determinados com base em poucas épocas de observação, em geral apenas



(a) PPMXL



(b) SPM4



(c) UCAC4

Figura 2.1: Diagrama de movimentos próprios para os catálogos PPMXL (a), SPM4 (b) e UCAC4 (c) apresentados em (Teixeira et al., 2013).

duas.

Na Figura 2.2 tomamos os dados do catálogo UCAC4 como exemplo e apresentamos o número de posições utilizadas na determinação dos seus movimentos próprios para as estrelas tratadas neste trabalho de mestrado. Como se pode ver na Figura 2.2 (a), a grande maioria dos movimentos próprios dessas estrelas foi determinado com base em apenas duas épocas de observação (dois pontos). Já na Figura 2.2 (b) fica claro que isso ocorre justamente para as estrelas mais fracas. Isso não é novidade pois, naturalmente, são as estrelas mais fracas que possuem pior histórico observacional. Por outro lado, não é difícil perceber que nos casos com poucas fontes de posição, uma pequena confusão na identificação de uma mesma estrela em épocas distintas, é fatal para o movimento que está sendo medido, principalmente em regiões densas e em processos 100% automáticos.

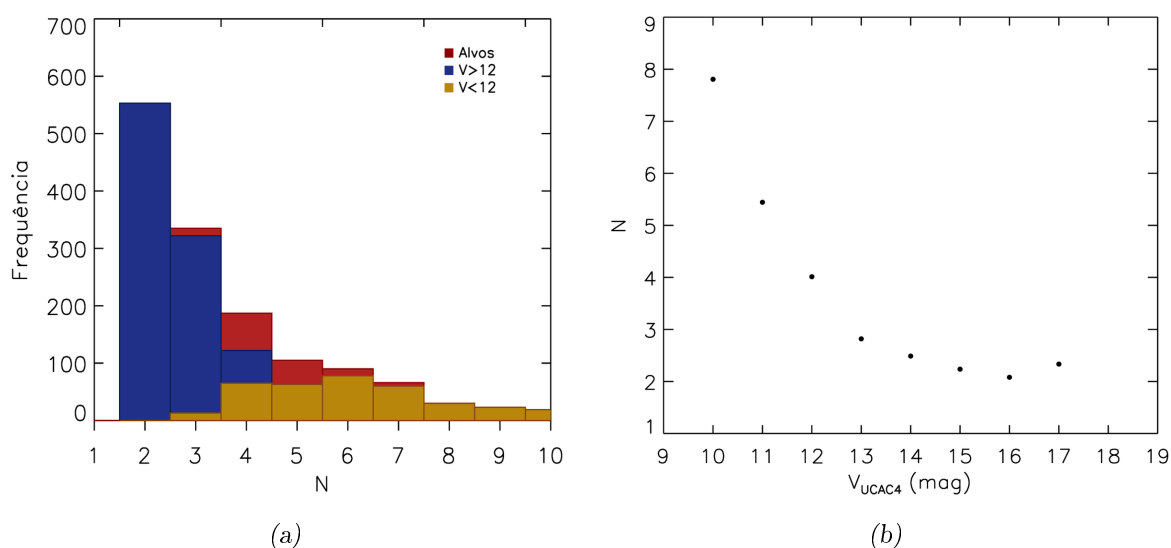


Figura 2.2: Distribuição do número de posições utilizadas para a determinação do movimento próprio no catálogo UCAC4 para as estrelas PSP aqui consideradas. Em (b) a dependência do número de posições com a magnitude V .

Para deixar mais clara a necessidade de se repetir medidas astrométricas e também de trabalhos artesanais como este, discutimos a seguir alguns exemplos de discrepâncias entre os movimentos próprios fornecidos pelos vários catálogos existentes.

Como um primeiro exemplo, tomamos a estrela FH Tau ($V \sim 14$). Como se pode ver na tabela a seguir, o movimento próprio UCAC4 é muito diferente dos demais. A coluna μ_{α}^* se refere ao $\mu_{\alpha} \cos \delta$.

Nome	RA			DE			Este Trabalho		DUC		PPMXL		UCAC4	
	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>o</i>	<i>'</i>	<i>''</i>	μ_{α}^*	μ_{δ}	μ_{α}^*	μ_{δ}	μ_{α}^*	μ_{δ}	μ_{α}^*	μ_{δ}
FH Tau	04	36	38	23	02	31	98	-52	105	-54	102	-49	-14	-4

Embora exista alguma possibilidade dos valores do UCAC4 estarem corretos e os demais errados, o inverso é mais provável. Essa afirmação é reforçada pelo fato de que no UCAC4 essa estrela teve seu movimento próprio determinado com base apenas em 2 pontos (duas épocas de observação). Mais ainda, com uma inspeção visual na distribuição das coordenadas dessa estrela disponíveis nos vários catálogos (Figura 2.3) não deixa dúvida com relação à boa identificação da mesma estrela nas várias épocas dos catálogos utilizados. Também, não deixa dúvida a respeito da confiabilidade do movimento próprio medido. Neste gráfico a posição do catálogo 2MASS (em cinza) não foi utilizada no cálculo do movimento próprio por razões explicadas mais adiante.

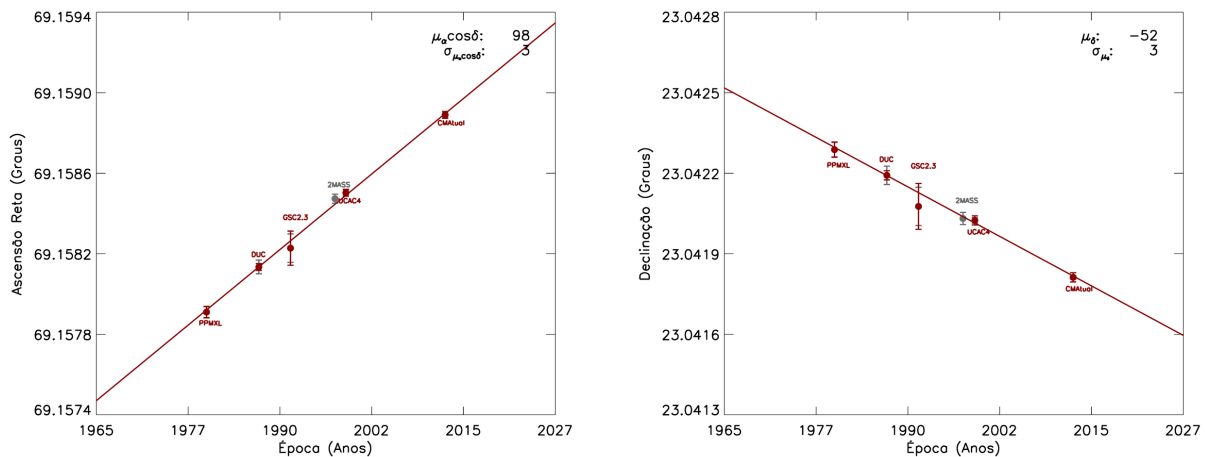


Figura 2.3: Distribuição temporal das posições do objeto FH Tau.

Não apenas o catálogo UCAC4 apresenta casos individuais ruins mas também os catálogos SPM4, PPMXL e DUC. No caso do SPM4 temos por exemplo a estrela Sz 101 ($V \sim 15$) cujos movimentos encontrados são consideravelmente grandes em ascensão reta e concordam com o do catálogo UCAC4 nas duas coordenadas. No entanto, se olharmos para as distribuição de posições na Figura 2.4, vemos que os valores encontrados nesses dois catálogos são incompatíveis com a distribuição de posições existentes. O que notamos para essa estrela é que a primeira época no SPM4 corresponde à posição determinada com uma única observação, uma única placa. Já para o UCAC4, que grosseiramente falando concorda com o SPM4, o movimento próprio foi determinado com apenas 2 pontos.

Nome	RA			DE			Este Trabalho		PPMXL		SPM4		UCAC4	
	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>o</i>	<i>'</i>	<i>''</i>	μ_α^*	μ_δ	μ_α^*	μ_δ	μ_α^*	μ_δ	μ_α^*	μ_δ
Sz 101	16	8	28	-39	5	33	-9	-18	-27	-17	89	29	113	36

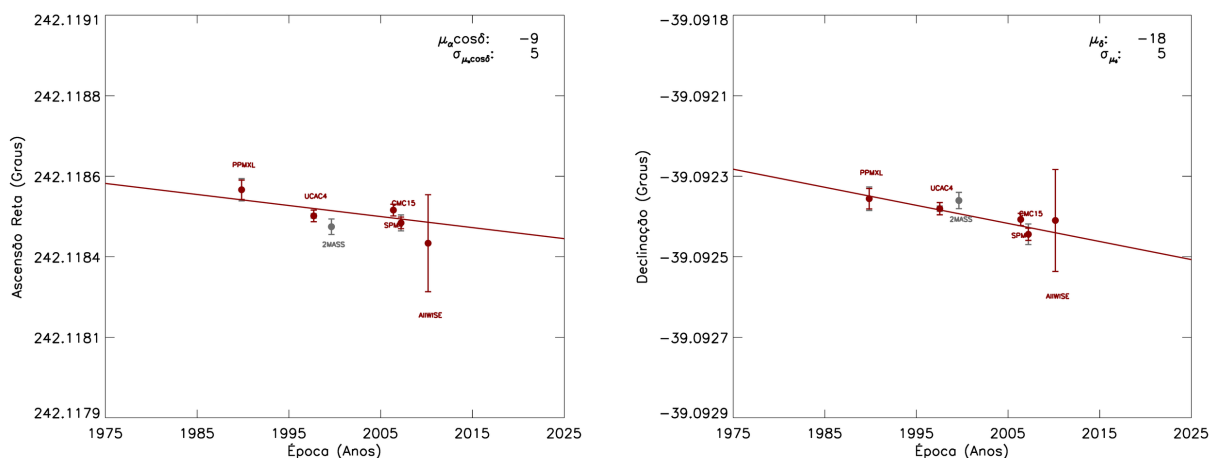


Figura 2.4: Distribuição temporal das posições do objeto Sz 101.

Um último exemplo, vindo do catálogo PPMXL, mostra a importância de posições distantes no tempo na determinação de movimentos próprios. A estrela HD 285372 ($V \sim 12$) possui um valor de movimento próprio em ascensão reta muito diferente no PPMXL quando comparado com os outros catálogos e é discrepante em todos os casos. Na Figura 2.5, podemos notar a presença do catálogo AC2000.2 (Urban et al., 1998), no qual as posições são para épocas muito distantes e influencia fortemente nos movimentos próprios. Através de inspeção visual podemos sugerir que a discrepância vem do PPMXL. Esse movimento próprio, por exemplo, não é classificado como ruim no catálogo. Apresenta ao invés disso a *flag=2* que apenas indica que o movimento próprio foi extraído do PPMX.

Nome	RA			DE			Este Trabalho		TYCHO2		DUC		PPMXL		UCAC4	
	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>o</i>	<i>'</i>	<i>''</i>	μ_α^*	μ_δ	μ_α^*	μ_δ	μ_α^*	μ_δ	μ_α^*	μ_δ	μ_α^*	μ_δ
HD 285372	04	03	25	17	24	26	3	-14	3	-14	3	-14	-44	-16	3	-18

Sem dúvida, essa situação praticamente impõe a necessidade de trabalhos de medidas de movimentos próprios dedicados. Neste sentido, como dito, em um primeiro momento foi construído um catálogo de movimentos próprios com 213 estrelas PSP e candidatas (Teixeira et al., 2000). Alguns anos depois, um segundo catálogo (DUC) contendo 1354 estrelas foi construído (Ducourant et al., 2005). Apesar de dedicados, esses dois catálogos também apresentam deficiências devido à escassez de dados de primeira época de boa

Encontrar boas posições antigas para estrelas mais fracas, mesmo nos dois trabalhos dedicados, sempre foi uma dificuldade muito grande e limitadora. Nesses trabalhos foram utilizados medidas de placas fotográficas antigas e também o catálogo USNOA2.0 (Monet, 1998). As posições nestes casos apresentavam, em média, erros entre 300 e 500 *mas*.

Se por um lado as posições antigas eram problemáticas no caso das estrelas fracas, as posições recentes de boa qualidade também não são abundantes. Em 60% dos casos, os autores não puderam contar com as posições medidas com os círculos meridianos, e esse papel foi então, e principalmente, desempenhado pelas posições 2MASS (Cutri et al., 2003). Esse catalogo quando associado a posições melhores em precisão, pode dar bons resultados de movimento próprio, mas quando associadas a posições piores, como foi o caso, o resultado é ruim.

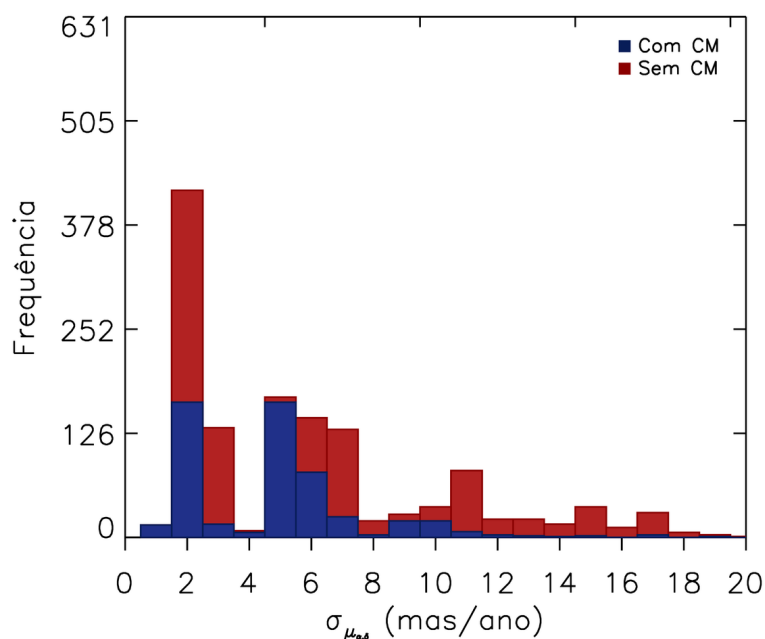


Figura 2.7: Erros nos movimentos próprios DUC com observações meridianas (40%) em azul e sem elas em vermelho.

A Figura 2.7, baseada no catálogo DUC, também contribui para ilustrar essa dificuldade e a importância do trabalho que desenvolvemos. Aqui, σ_{μ} representa o erro interno em movimento próprio obtido a partir do ajuste de mínimos quadrados ponderados. Em vermelho pode-se ver claramente uma grande quantidade ($\sim 30\%$) de estrelas com erros em movimentos próprios acima de 10 *mas/ano*, que podemos tomar aqui com bastante

generosidade, como limite entre o que pode ser considerado bom e ruim. Em azul, onde contamos com observações meridianas, o número de estrelas com erros em movimento próprio maior que 10 mas/ano é de aproximadamente 4%. Em outras palavras, isso nos mostra que já na época da construção desse catálogo (DUC) as observações meridianas seriam importantes e que agora, quase 10 anos mais tarde, elas são ainda mais importantes e podem melhorar muito a determinação dos movimentos próprios dessas estrelas.

Por outro lado, nos concentrando apenas na parte referente aos resultados com círculo meridiano, vê-se claramente dois picos, um em torno de 2 mas/ano e outro em torno de 5 mas/ano . Essa diferença é consequência da inclusão de outros dados. Boas posições antigas (precisa e distante no tempo) é em geral o caso das estrelas brilhantes. Muitas das estrelas brilhantes, encontram-se no catálogo AC2000.2 (Urban et al., 1998), cujas épocas médias são para o início do século XX. Dessa forma, a enorme base de tempo compensa a qualidade ruim das posições, assegurando um movimento próprio excelente.

A Figura 2.6, esclarece e confirma o que acaba de ser dito. Nesta figura vemos o erro em movimento próprio em função da magnitude. Fica claro neste caso que temos dois patamares de qualidade, um para estrelas brilhantes ($V < 12$) e outro para estrelas mais fracas. As precisões no segmento de estrelas mais fracas, justamente onde todos os catálogos astrométricos apresentam deficiências importantes, puderam em parte ser melhoradas pelas medidas realizadas neste trabalho.

Para várias estrelas acrescentamos uma boa medida de posição, realizada com os círculos meridianos de Valinhos e de Bordeaux, ao conjunto de dados desse mesmo nível recuada no tempo em torno de 10 anos. Assim é possível usar as posições meridianas do trabalho anterior ou do 2MASS como posições antigas de 1ª época ou época intermediária. Dessa forma melhores movimentos próprios foram gerados justamente onde a carência é maior, no segmento de estrelas fracas.

Além disso, muitas outras estrelas foram posteriormente identificadas como PSP e portanto sequer apareciam nas listas de entrada dos trabalhos citados. Dessa forma, além do refinamento da astrometria do catálogo DUC, a inclusão dessas novas estrelas PSP ampliou a base de dados construída, sobretudo naquelas regiões de formação estelar com histórico observacional relativamente pobre, como é por exemplo o caso de Corona Australis.

Em resumo, tiramos proveito da "distancia temporal" de aproximadamente 10 anos

com relação à publicação do catálogo DUC, para com novas medidas de posição melhorar os movimentos próprios. Para aquelas estrelas não observadas anteriormente com os círculos meridianos, as posições 2MASS e de outros catálogos constituem em uma 1^a época bastante razoável. Combinadas com posições meridianas recentes de boa qualidade dentre outros catálogos recentes, permitem a obtenção de bons movimentos próprios. Em outras palavras, tivemos a possibilidade de refinar a astrometria do trabalho anterior e ampliá-lo com a introdução de estrelas não medidas anteriormente (devido a base de tempo pequena, baixo número de observações, etc.) e de novas estrelas PSP identificadas na literatura.

Alvos e dados observacionais

3.1 Objetos estudados

A proposta inicial do atual trabalho era de refinar a astrometria do catálogo DUC, medindo novamente os movimentos próprios daquelas estrelas cujos erros eram maiores que 10 *mas*/ano ou que não apresentavam observação com o círculo meridiano. Com o desenrolar do trabalho e a perspectiva de utilizar posições não publicadas, como por exemplo aquelas do catálogo HAMC2 (Muiños et al., 2008), incluímos todos os objetos do catálogo DUC, com exceção de 3 objetos devido à confirmação de não serem PSP. Além disso, decidimos determinar os movimentos próprios para as estrelas já identificadas como PSP em 2005 não presentes no catálogo DUC, bem como para aquelas posteriormente classificadas como tal.

As estrelas PSP já identificadas antes de 2005 e não presentes no catálogo DUC foram extraídas da base de dados disponibilizada *online* pela nossa colaboradora Dra. Christine Ducourant¹. Nessa base de dados estão disponíveis para cada objeto dados astrométricos, imagens no visível e no infravermelho, e um link para o *Simbad* t² onde é possível encontrar informações como magnitude, classificação, outros nomes pelos quais o objeto é conhecido e posição para o ano 2000.

Aqueles objetos não pertencentes ao catálogo DUC foram adicionados a nossa lista de entrada após averiguação da posição e identificador do objeto. Além disso, binárias com menos de 2" de separação tiveram uma de suas componentes removidas da lista e receberam uma indicação de binariedade. Outros objetos encontrados foram atualmente reclassificados como galáxias no *Simbad* e não foram adicionadas à nossa lista. Aquelas

¹ http://www.obs.u-bordeaux1.fr/m2a/ducourant/pms/frames_donnees.htm

² <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>

que apresentam classificação duvidosa, sendo confundidas por exemplo com estrelas pós-sequência principal, foram tomadas como candidatas a estrelas PSP.

Os livros *Handbook of Star Forming Regions: Volume 1 The Northern Sky* e *Volume 2 The Southern Sky* são uma compilação das principais regiões de formação estelar observáveis na Galáxia e foi escrito por mais de 100 autores especialistas em cada região (Reipurth e of the Pacific, 2008a,b). A partir do Volume 2, desta coleção foram selecionados objetos das regiões de formação estelar (Chamaleon, Lupus, Ophiuchus e Corona Australis) que já estavam sendo estudadas pelo grupo. Estas regiões de formação estelar são especialmente interessantes devido à proximidade com o Sol (100-150 pc), o que permite que um estudo cinemático refinado possa ser melhor desenvolvido. As compilações feitas por Luhman (2008), Neuhäuser e Forbrich (2008), Wilking et al. (2008) e Comerón (2008) forneceram mais de 500 estrelas PSP não presentes no catálogo DUC.

Compilamos ao todo uma lista de entrada com 2174 estrelas PSP, protoestrelas e candidatas com magnitudes $7 < V < 21$, contendo identificador mais comum, classificação, indicação de binariedade, posição para o ano 2000 e magnitude V,J,H e K quando disponível. Desta lista temos 1351 objetos do catálogo DUC, 256 da base de dados *online* de estrelas PSP, portanto estrelas já identificadas em 2005, e 567 estrelas PSP novas, identificadas após 2005.

A distribuição dos 2174 alvos de nossa lista é apresentada na Figura 3.1. Nessa Figura vemos a posição dos objetos em coordenadas equatoriais: em cinza os objetos da lista inicial e em vermelho aqueles que tiveram movimentos próprios determinados nesse trabalho. Os retângulos pretos representam os campos observados pelo círculo meridiano de Valinhos e Bordeaux entre 2012 e 2013. Na Figura 3.2, podemos ver a distribuição das magnitudes para os objetos do catálogo final.

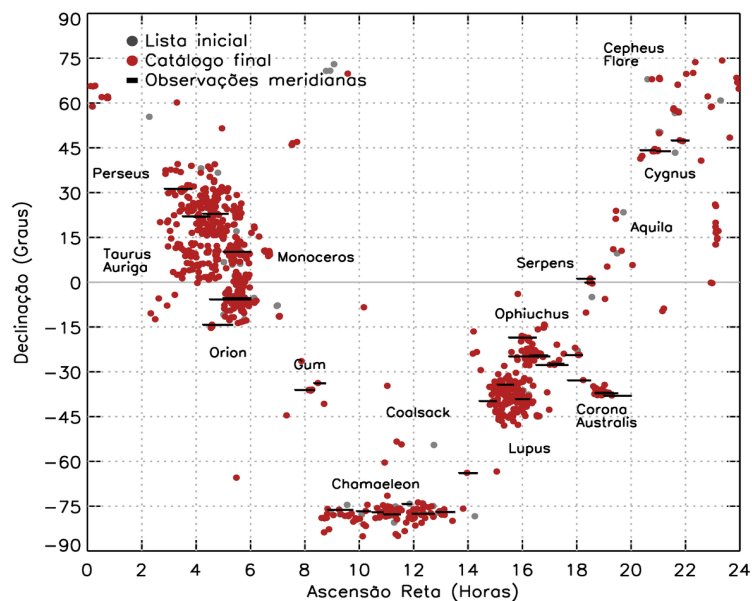
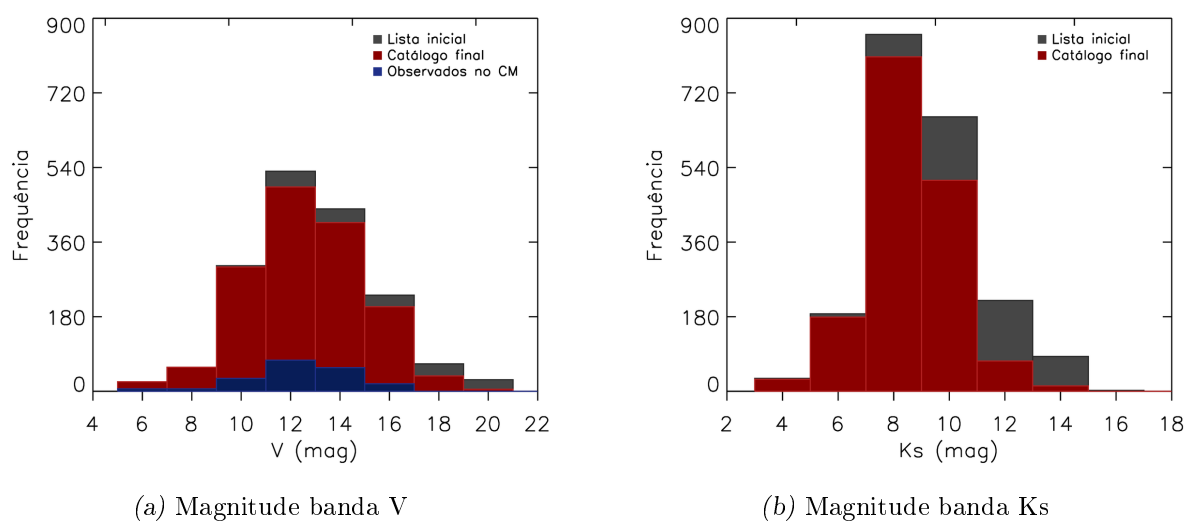


Figura 3.1: Distribuição dos alvos na esfera celeste com representação de sua posição em coordenadas equatoriais e os campos observados pelos círculos meridianos de Bordeaux e Valinhos, no período de 2012 a 2013.



(a) Magnitude banda V

(b) Magnitude banda Ks

Figura 3.2: Distribuição de magnitudes das estrelas PSP na lista inicial e no catálogo final.

3.2 Dados posicionais oriundos da literatura

A determinação de movimentos próprios confiáveis depende muito do número de posições utilizadas, da qualidade das medidas de posições e da base de tempo. Infelizmente, como veremos, esses requisitos estão longe de serem satisfeitos de maneira adequada. Entretanto, visando a maior confiabilidade possível, além do controle total do procedimento de cálculo e das inspeções visuais, realizamos exaustivas buscas por posições (épocas de observações) na literatura e acrescentamos medidas de posições recentes, por nós realizadas com os círculos meridianos de Valinhos e de Bordeaux.

Na Tabela 3.1 apresentamos um panorama dos diversos catálogos que contribuíram com posições na determinação dos movimentos próprios desse trabalho. Na coluna 2 temos o número total aproximado de objetos de cada catálogo, na coluna 3 a precisão média de cada catálogo. Esses valores foram fornecidos pelos catálogos, e não necessariamente foram utilizados na ponderação do ajuste de mínimos quadrados. Em caso de dois valores, o primeiro refere-se às estrelas mais brilhantes e o segundo às estrelas mais fracas. A coluna 4 dá a época média do catálogo. A seguir temos a magnitude limite, a cobertura do céu e a indicação da existência ou não de movimentos próprios. Na última coluna temos o número de objetos utilizados no caso de cada catálogo e o percentual em relação ao catálogo final entre parênteses. Os catálogos utilizados foram: HIPPARCOS (Perryman e ESA, 1997), AC2000.2 (Urban et al., 1998), TYCHO2 (Høg et al., 2000), 2MASS (Skrutskie et al., 2006), GSC2.3 (Lasker et al., 2008), HAMC2 (Muiños et al., 2008), PPMXL (Roeser et al., 2010), SPM4 (Girard et al., 2011), SDSS9 (Ahn et al., 2012), UCAC4 (Zacharias et al., 2013), CMC15 (Muiños e Evans, 2014) e AllWISE (Cutri et al., 2014).

Posições atuais, considerando os últimos 10 anos, podem ser encontradas nos catálogos HAMC2 (1999-2007), CMC15 (1999-2011), SDSS9 (2008-2014) e AllWISE (2010), que abrangem um maior número de objetos fracos. As posições astrométricas antigas (com mais de 50 anos) estão disponíveis apenas para estrelas brilhantes ($V < 12$) no catálogo AC2000.2. Como a precisão dos movimentos próprios resulta diretamente da base de tempo e da qualidade das posições encontradas, os movimentos próprios de objetos fracos são constantemente de pior qualidade em relação ao dos objetos brilhantes. Para as posições de primeira época e época intermediária, utilizamos posições dos catálogos PPMXL, DUC, SPM4, ARIHIP, HIPPARCOS, TYCHO2, UCAC4, GSC2.3, PPMX e 2MASS, que em

Tabela 3.1 - Panorama do conteúdo dos catálogos utilizados nesse trabalho.

Catálogo	N_{Total}	σ_{Pos} (<i>mas</i>)	Épocas (ano)	Mag Limite (mag)	Cobertura δ (graus)	μ	Alvos
HIPPARCOS	$1,1 \times 10^5$	1	1991,2	V~10	-90 a +90	S	107 (4,9%)
AC2000.2	$4,6 \times 10^6$	200	1905,6	V~12	-90 a +90	N	517 (23,8%)
TYCHO2	$2,5 \times 10^6$	4;90	1991,2	V~12	-90 a +90	S	363 (16,7%)
DUC	$1,3 \times 10^3$	40;180	1990,0	V~16	-90 a +90	S	609 (28,0%)
2MASS	$4,7 \times 10^8$	80;250	1998,9	J~17	-90 a +90	N	595 (27,4%)
GSC2.3	$9,4 \times 10^8$	280;400	1992,5	V~18	-90 a +90	N	1242 (57,2%)
HAMC2	$1,2 \times 10^7$	40;100	2001,7	V~16	-30 a 00	N	119 (5,5%)
PPMXL	$9,1 \times 10^8$	80;120	1986,6	V~20	-90 a +90	S	658 (30,3%)
PPMX	$1,8 \times 10^7$	20	1997,3	V~15	-90 a +90	S	103 (4,7%)
ARIHIP	$9,0 \times 10^4$	1	1991,2	V~10	-90 a +90	S	5 (0,2%)
SPM4	$1,0 \times 10^8$	40	1991,2	V~17	-90 a -20	S	565 (26,0%)
SDSS9	$7,9 \times 10^8$	100	2004,4	R~22	-30 a +90	S	261 (12,0%)
UCAC4	$1,1 \times 10^8$	15;100	1993,8	V~16	-90 a +90	S	881 (40,5%)
CMC15	$1,3 \times 10^8$	50;100	2005,1	R~17	-40 a +50	N	501 (23,1%)
AllWISE	$7,4 \times 10^8$	500	2010,3	V~20	-90 a +90	N	1402 (64,5%)

média apresentam posição para a época 1990.

Catálogos utilizados

Para que a determinação dos movimentos próprios seja confiável e precisa são necessárias posições em diversas épocas, e para isso recorreremos à literatura. Como vimos, foram várias as fontes de posição utilizadas neste trabalho. Muitas vezes, essas fontes de posição aqui utilizadas são compilações de vários catálogos. Nesses casos, podemos ter um mesmo catálogo participando de mais de uma dessas compilações. Por exemplo, as posições fornecidas nos catálogos DUC e PPMXL contêm, em ambos os casos, a contribuição da posição 2MASS. Assim, as posições DUC e PPMXL não são completamente independentes. Devido à escassez de pontos e também ao fato de que a contribuição da posição 2MASS é diluída entre muitas outras (embora presente nos dois catálogos), consideramos que essa interdependência é fraca. Assim, nos permitimos utilizar as posições DUC e PPMXL, por exemplo, para a determinação do movimento próprio de uma determinada estrela. Entretanto, não aceitamos a utilização simultânea da posição, por exemplo, oriunda do 2MASS e do DUC ou PPMXL. Esse procedimento aqui adotado, não acarreta nenhum prejuízo aos nossos resultados, mas garante um maior grau de confiabilidade.

A seguir, damos alguns detalhes que consideramos relevantes a respeito de cada uma

das fontes de posição aqui utilizadas e resumidas na Tabela 3.1.

HIPPARCOS e TYCHO2

O catálogo HIPPARCOS (*High Precision Parallax Collecting Satellite*) contém cerca de 120 mil objetos mais brilhantes que $V \sim 12$, observados entre 1989,85 e 1993,21 pelo satélite HIPPARCOS/ESA. A precisão em posição chega a 0,7 e 0,9 *mas* para estrelas $V \lesssim 9$ e em movimento próprio as incertezas são de 0,7 e 0,9 *mas/ano*. O catálogo Tycho2 contém posição, movimento próprio e fotometria (B_t e V_t) para 2,5 milhões de estrelas. As posições e magnitudes desse catálogo são oriundas de observações do *star mapper* do satélite HIPPARCOS (ESA) com época média de 1991,25. Os movimentos próprios foram obtidos utilizando outros catálogos para posição de primeira época como AC2000.2, posições de círculos meridianos e placas fotográficas. A precisão dos movimentos próprios é de 2,5 *mas/ano* e em posição é de 4 *mas* para $V < 7$ e de 90 *mas* para $V > 12$. Este catálogo é 99% completo para estrelas até $V \sim 11$ e 90% completo para estrelas mais brilhantes que 11,5 mag. Foram encontrados 440 estrelas no Tycho2 e 121 no HIPPARCOS sendo que aproveitamos 364 e 107 deles. A precisão média em posição encontrada no Tycho2 para as estrelas de nossa lista foi de 50 *mas* em ascensão reta e 60 *mas* em declinação. Decidimos então utilizar um valor de 60 *mas* para ambas coordenadas no ajuste de mínimos quadrados. Para o catálogo Hipparcos o erro médio em posição é de 1 *mas/ano*, portanto muito menor que os demais. Para minimizar o desequilíbrio adotamos para efeito de ponderação o valor de 10 *mas*.

AC2000.2

O *Astrographic Catalog* (AC2000.2) possui mais de 4,5 milhões de objetos observados com placas fotográficas, numa colaboração entre vários observatórios do mundo. As épocas para as posições do AC2000.2 variam entre 1881-1950, e as precisões entre 50 e 500 *mas*. Uma nova redução desses dados de posição foi publicado por Urban et al. (1998) onde apresenta as coordenadas no ICRS (International Celestial Reference System). A fotometria apresentada pelo AC2000.2 é baseada nas magnitudes B e V do catálogo Tycho2 e inclui estrelas mais brilhantes que $V \sim 12$. O AC2000.2 fornece uma posição de primeira época rica para o cálculo do movimento próprio, devido à grande base de tempo, e garante uma excelente precisão nos resultados. A tabela de dados do AC2000.2 encontrada no

*Vizier*³ apresenta para alguns de seus objetos as contrapartidas no Tycho2, fato que foi aproveitado para facilitar a correlação cruzada dos objetos da nossa lista com esse catálogo. Foram encontrados neste catálogo 521 dos nossos alvos e utilizados 514 na determinação dos movimentos próprios. Muitas estrelas não apresentam erros nesse catálogo, o que torna ainda mais difícil uma definição do peso a ser utilizado no ajuste. Isso também acontece em outros catálogos. Neste caso em particular, optamos pelos valores atribuídos por outros autores: 200 *mas* para todos os objetos em ambas coordenadas.

DUC

O catálogo DUC apresenta movimentos próprios e posição média para 1354 objetos. A fotometria na banda V é fornecida para aquelas estrelas observadas com o círculo meridiano de Valinhos/Bordeaux, e conta também com as magnitudes do catálogo 2MASS. Este catálogo contém estrelas PSP distribuídas por todo céu com magnitude limite de $V \sim 16,5$ mag. O erro médio em posição é de 70 *mas* e em movimento próprio de 4 *mas/ano*. Este catálogo utiliza posições do Tycho2, AC2000.2, HIPPARCOS, 2MASS, *Southern Hemisphere Catalogue of Bordeaux* (SHCB, Rousseau e Perie (1997)), USNOA2 (Monet, 1998), UCAC2 (Zacharias et al., 2004) e *Carte du Ciel* (Rapaport et al., 2006) de Bordeaux (CdC2000) junto às observações com círculo meridiano e placas fotográficas (SERC-J, POSSI e POSSII), para determinar seus movimentos próprios e posições médias. Embora este seja o catálogo de base desse trabalho, cujo objetivo é melhorar seus movimentos próprios, suas posições foram utilizadas no cálculo do movimento próprio de 628 estrelas. Para estas, adotamos a precisão de 60 *mas* no ajuste de mínimos quadrados.

2MASS

O catálogo 2MASS (*Two Micron All Sky Survey*) é basicamente um catálogo fotométrico que possui observações no infravermelho próximo para os filtros J (1,25 μm), H (1,65 μm) e Ks (2,16 μm) para todo céu. As observações foram realizadas entre 1997 e 2001 e é completo para 99,998% do céu até magnitude 15,8 na banda J. A precisão estimada nas posições é da ordem de 80 *mas* para $K_s < 14$ e 250 *mas* para objetos mais fracos (Skrutskie et al., 2006). Na ponderação para o ajuste de mínimos quadrados adotamos esses mesmos

³ <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR>

valores e repartição das precisões. Este catálogo contém 471 milhões de objetos e ao todo 2062 fazem parte de nossa lista e 590 foram de fato utilizados nos movimentos próprios.

GSC2.3

O *Guide Star Catalog* foi criado para orientar o telescópio espacial Hubble e é composto basicamente por posições oriundas do *Second Palomar Observatory Sky Survey* (POSS-II) e *UK Schmidt Telescope Unit* (UKSTU). Esse banco de dados que cobre todo o céu é também utilizado nos telescópios GEMINI e VLT. O catálogo GSC2.3 contém posições e fotometria para mais de 900 milhões de objetos com magnitudes limites de $V \sim 20$ mag. O erro médio para as posições fornecidas por esse catálogo está entre 280 e 400 *mas* dependendo da magnitude. A fotometria foi obtida por um processo de redução que leva em conta a diferença entre cada placa fotográfica e é apresentada nas bandas Rf(600 a 750nm), Bj(400 a 500nm), In(8 a 15 μ m) e V(500 a 600nm), além de magnitudes no sistema Johnson U e B. As posições desse catálogo são fornecidas para a época de observação e foram reduzidas utilizando o catálogo ACT (Urban et al., 1998) e Tycho2 como referência. Foram encontrados 1753 objetos da nossa lista nesse catálogo e 1245 foram efetivamente utilizadas. Para a ponderação na determinação dos movimentos próprios foi adotado os valores informados pelos autores.

HAMC2

O Catálogo HAMC2 (*Hispano-Argentinian Meridian Catalogue*) fornece posição para mais de 12 milhões de objetos entre as declinações 0 e -30° . A magnitude limite de detecção da CCD utilizada é de $V \sim 16,5$. O projeto inicial de observação deste catálogo englobava objetos entre $-55^\circ < \delta < +30^\circ$ mas devido a problemas na CCD não foi concluído. As observações funcionam de modo automático incluindo a redução que utiliza o catálogo Tycho2 como referência. As posições deste catálogo foram utilizadas na determinação do movimento próprio para 120 objetos de nossa lista sendo que foram encontrados para 143. Foi utilizada uma precisão média de 100 *mas* para as posições deste catálogo, que corresponde à média aproximada dos erros internos das 120 estrelas utilizadas no cálculo do movimento próprio.

PPMXL, PPMX e ARIHIP

O catálogo PPMXL fornece movimentos próprios e posições médias baseados nos catálogos USNO-B1.0 e 2MASS. O catálogo USNO-B1 apresenta movimentos próprios e posições que não estão no ICRS. Por isso, para ser utilizado no PPMXL, o catálogo USNO-B1 foi modificado para o ICRS. O catálogo PPMXL contém ainda objetos presentes no catálogo PPMX, que foram adicionados por não estarem na versão inicial do PPMXL ou quando o objeto pertencia a ambos mas possuía menor erro em movimento próprio. A composição do catálogo PPMX é bem diferente da do PPMXL e mais parecida com a do DUC, já que inclui os catálogos GSC1.2 (Morrison et al., 2001), PPM (Röser e Bastian, 1991), AC2000.2, 2MASS, CMC14 (Copenhagen University et al., 2006), CdC2000, STARNET (Röser, 1996), Tycho2 e UCAC2 (Zacharias et al., 2004). O catálogo ARIHIP (Wielen et al., 2001), composto por HIPPARCOS, The General Catalogue (Boss, 1937), Tycho2 e FK5 (Fricke et al., 1991), está inserido no PPMX sem alteração. O PPMXL, além da compilação astrométrica, fornece fotometria J,H e K do 2MASS e fotometria no sistema de magnitude do USNO-B1. Ao todo, o PPMXL contém 900 milhões de objetos, com precisão em posição entre 80 e 120 *mas* e em movimento próprio entre 4 e 30 *mas/ano*. As posições desse catálogo são fornecidas para o ano 2000 e a magnitude limite é $V=20$ mag. Foram encontrados 1716 objetos de nossa lista nesse catálogo, e aproveitadas 736 dessas posições na determinação do movimento próprio. Como as origens deste catálogo variam dependendo da estrela, os pesos de suas posições também não são os mesmos. Pelas mesmas razões que para o Hipparcos, atribuímos um valor de 10 *mas* para o ARIHIP. Para o PPMXL (USNOB1+2MASS), trabalhamos com o erro médio encontrado para as estrelas PSP de 100 *mas*. O erro médio do PPMX fornecido pelos autores é de 20 *mas* para as estrelas PSP presentes neste trabalho, no entanto trabalhamos aqui com 60 *mas* por acreditarmos ser um valor mais realista.

SPM4

A quarta versão do *Southern Proper Motion Catalog* contém movimentos próprios e posições médias para mais de 100 milhões de objetos com declinações entre -90° e -20° . As fotometrias fornecidas foram obtidas a partir de diversos métodos, tais como: observações com CCD, extrapolações a partir das magnitudes J, H e K do 2MASS, medições a partir de

placas fotográficas utilizadas nas posições de primeira época, e busca em outros catálogos. Esse catálogo é composto por posições observadas entre 1965 a 1979 como primeira época, 1/3 da segunda época composta por placas fotográficas entre 1988 e 1998, e as demais com observações CCD entre 2004 e 2008. A precisão em posição está entre 10 e 100 *mas* enquanto que a do movimento próprio esta estimada entre 2 e 20 *mas/ano*, dependendo do tipo de material de segunda época. Esse catálogo contribuiu com posições para época intermediária de 566 dos 680 objetos encontrados em nossa lista. O erro médio encontrado neste catálogo foi de 40 *mas* para as estrelas PSP, no entanto atribuímos a este catálogo um valor de 60 *mas* por acreditarmos ser um valor mais realista.

SDSS9

O projeto *Sloan Digital Sky Survey* (SDSS) ⁴ é basicamente um banco de dados gigantesco que engloba muitas áreas e objetivos, desde busca por exoplanetas ao estudo de energia escura. O *Apache Point Observatory*, no Novo México, mapeia o céu desde 2000 e adquire informação como espectroscopia, fotometria e astrometria. Ao todo, o SDSS possui mais de 1,2 bilhões de objetos. A partir deste ano está previsto o início das operações para o telescópio *Irénée du Pont Telescope*, no observatório de Las Campanas, que irá continuar o trabalho no hemisfério sul celeste. Este catálogo apresenta observações em diversas bandas fotométricas, mas suas reduções astrométricas são baseadas unicamente na banda r' . Os movimentos próprios são calculados utilizando posições recalibradas do USNOB, com magnitude limite $r' \sim 20$, e a precisão média do catálogo não foi informada. Foram encontradas 354 estrelas nesse catálogo. A precisão em posição fornecida pelo SDSS9 é de 100 *mas* sendo este o valor usado na determinação do movimento próprio deste trabalho. Para a determinação do movimento próprio foram utilizadas 259 posições deste catálogo.

UCAC4

O catálogo UCAC4 (*United States Naval Observatory CCD Astrograph Catalog*) contém mais de 113 milhões de objetos de todo céu, com movimentos próprios para a maioria delas. Apresenta fotometria para as bandas (B, V, g, r, i) do *AAVSO Photometric All-Sky Survey* (APASS) e J,H e K do 2MASS, sendo completo até magnitude $r \sim 16$. O movimento próprio deste catálogo utiliza posição de observações próprias, o catálogo AC2000.2 e placas

⁴ <https://www.sdss3.org/dr9/scope.php>

fotográficas. A precisão da posição média do UCAC4 é entre 15 e 100 *mas*, e para os movimentos próprios é de 1 a 10 *mas*/ano, dependendo da magnitude e da qualidade das posições utilizadas. Foram encontradas 1525 estrelas da nossa lista neste catálogo, das quais 884 foram utilizadas nos movimentos próprios. O erro atribuído a este catálogo foi de 60 *mas*, no entanto a média de seus erros para os objetos encontrados foi de 30 *mas*. Esse valor foi atribuído por nos parecer mais realista e compatível com os valores adotados por outros autores.

CMC15

O catálogo CMC15 contém observações com o *Carlsberg Meridian Telescope* (CMT), de La Palma nas Ilhas Canárias, para 122,7 milhões de objetos Muiños e Evans (2014). Os dados foram obtidos com uma câmera CCD que utiliza o filtro r' similar ao do *Sloan Digital Sky Survey* e opera em modo *drift scan*. A magnitude limite desse catálogo é de $r'=17$ e possui precisão em posição entre 35 e 100 *mas*. As posições são fornecidas para declinações entre -40° e $+50^\circ$ e é 95% completo em relação ao *Sloan*. As posições fornecidas são para a época de observação que vai de 1999 à 2011 e são reduzidas utilizando o catálogo Tycho2 como referência. A partir do catálogo CMC15 foram obtidas posições para 531 objetos, sendo que 498 foram efetivamente utilizadas. A precisão média utilizada no ajuste de mínimos quadrados para este catálogo foi de 60 *mas*, que é equivalente ao erro médio das estrelas PSP encontradas.

AllWISE

O catálogo AllWISE é baseado em observações no infravermelho médio, nos comprimentos de onda 3,4, 4,6, 12 e 22 μm , realizadas pelo observatório espacial *Wide-field Infrared Survey Explorer* (Wright et al., 2010). É uma versão mais recente e aprimorada do catálogo WISE e NEOWISE (Mainzer et al., 2011). A missão observacional mapeou o céu de 2010 até 2011 e contém mais de 300 milhões de objetos. O catálogo de referência é formado por posições do catálogo 2MASS, ajustadas por movimentos próprios do UCAC4. Segundo informado no *Explanatory Supplement to the AllWISE Data Release Products* ⁵, a precisão em posição seria de 500 *mas* por coordenada. A partir deste catálogo foram obtidas 1939 posições, das quais foram aproveitadas 1409 na determinação dos movimentos

⁵ <http://wise2.ipac.caltech.edu/docs/release/allwise/expsup/>

próprios. A contribuição desse catálogo em nossas determinações de movimento próprio nos serviu como um guia no caso das estrelas mais fracas, onde a adição de um ponto nos permite "resolver" ambiguidades com relação à orientação da reta, etc. Atribuímos 500 *mas* como precisão, o que resulta em um peso para essas posições muito menor que os demais.

3.3 Posições recentes observadas com os círculos meridianos

Os círculos meridianos modernizados utilizam CCDs e renovaram o conceito de aquisição de dados. Já não se faz mais uma astrometria absoluta de grandes ângulos mas somente relativa de pequenos ângulos. No caso dos círculos meridianos de Valinhos e de Bordeaux utiliza-se o catálogo Tycho2 como referência (Viateau et al., 1999). As estrelas de referência são utilizadas para determinar os parâmetros de conversão que possibilitam a passagem de coordenadas instrumentais para coordenadas celestes.

Os círculos meridianos de Valinhos e de Bordeaux possuem detectores CCD operando a -40°C em modo TDI (*Time Delay Integration*) ou *drift scan*. Um CCD pode ser construído para operar de duas formas: em modo pose ou em modo TDI. No modo pose o campo observado é integrado por um intervalo de tempo determinado pelo observador e após o término da exposição é feita a leitura de todo CCD. No modo TDI a taxa de movimento das cargas no CCD é equivalente ao movimento diurno do objeto observado (Viateau et al., 1999). A transferência de carga é controlada por um relógio de rubídio e o tempo de integração depende da declinação com a relação $51/\cos\delta$ em Valinhos e $112/\cos\delta$ para Bordeaux. As imagens obtidas por observações com CCD em modo TDI são campos com largura fixa em declinação (13' em Valinhos e 28' em Bordeaux) e tamanho arbitrário em ascensão reta (normalmente uma hora). A CCD de Valinhos possui 512x512 pixels de 19 μm (1 pixel = 1,5") enquanto que para Bordeaux o tamanho da CCD é 1024x1024 pixels (1 pixel = 1,65"). As observações contam com um filtro GG495+BG38 passa-banda de 520-680nm, que é mais largo do que o filtro de Johnson V (Dominici et al., 1999).

Ambos os instrumentos são muito semelhantes e seu limite de magnitude é de cerca de $V\sim 16$ para Bordeaux e atualmente $V\sim 14,5$ para Valinhos. Sua precisão astrométrica depende da magnitude e é melhor no intervalo entre $9 < V < 12$, em Valinhos e $9 < V < 14$ em Bordeaux, com erros de 50 *mas* em ambas as coordenadas. No limite de detecção, as

medições de posição são menos precisas e o erro pode chegar a 500 *mas* por observação.

Observações

As observações com os círculos meridianos de Bordeaux ($\phi=44^{\circ}50'$, $\lambda=00^{\circ}32'$) e Valinhos ($\phi=-23^{\circ}00'$, $\lambda=46^{\circ}58'$), para o desenvolvimento desse trabalho de mestrado, começaram no início de 2012 e continuam a ser realizadas. Durante o período de observação várias noites foram prejudicadas devido a problemas técnicos e condições climáticas desfavoráveis. Ao todo foram observados mais de 400 campos que foram analisados e reduzidos pelo software desenvolvido especificamente para as imagens do círculo meridiano. Para este trabalho utilizamos as observações realizadas até o final de 2013 que contam com 196 estrelas PSP detectadas com boa precisão das quais foram utilizadas 156 na determinação do movimento próprio. Na Figura 3.1 mostramos uma representação dos campos observados pelo círculo meridiano de Valinhos/Bordeaux e na Figura 3.2 (a) vemos, em azul, a distribuição de magnitudes observadas.

Tabela 3.2 - Campos observados com o círculo meridiano de Valinhos.

α_{min} [h m]	α_{max} [h m]	δ_{med} [$^{\circ}$ ']	Nobs
04 30	06 00	-05 41	10
05 00	06 00	10 15	6
07 38	08 20	-36 01	12
08 20	08 45	-33 46	11
08 50	09 45	-76 09	13
09 54	10 24	-76 37	8
10 28	10 52	-76 56	10
10 54	11 30	-77 39	8
11 35	11 55	-74 12	12
11 57	12 45	-77 25	9
12 50	13 30	-76 52	14
13 40	14 20	-63 50	13
14 25	15 02	-39 45	15
15 05	15 40	-34 13	14
15 30	17 00	-24 46	7
15 45	16 15	-39 03	15
16 17	16 55	-24 25	14
16 30	17 40	-27 39	7
17 00	17 31	-27 13	10
17 35	18 12	-24 20	14
17 40	18 30	-32 48	8
18 00	18 40	01 15	7
18 18	18 38	00 03	5
18 40	19 30	-37 07	5
18 42	19 20	-36 55	15
19 00	20 00	-37 57	5
20 20	20 53	44 16	7
20 56	21 26	43 57	10
21 29	22 07	47 32	6

Neste trabalho priorizamos aqueles objetos do catálogo DUC que não continham observações com o círculo meridiano incluídas em sua astrometria ou cujos erros em movimento próprio excediam 10 *mas*/ano. Essa primeira lista de alvos recebeu uma prioridade observacional maior sobre as demais devido à importância do refinamento

astrométrico para esses objetos. Estrelas que apresentam boa astrometria no catálogo DUC, e por isso não se encaixam no grupo anterior, não foram adicionados ao programa observacional. No entanto eventualmente esses objetos estavam presentes nos campos observados e foram aproveitados. Os demais alvos compostos por objetos identificados como estrelas PSP posteriormente à publicação do catálogo DUC entraram no programa observacional com menor prioridade mas foram observados de acordo com a disponibilidade de tempo.

Como dito, a observação com os círculos meridianos de Valinhos e Bordeaux resulta numa imagem com tamanho fixo em declinação, mas em ascensão reta este comprimento é arbitrário, e deve incluir um mínimo de 20 estrelas de referência, desejável para que a redução astrométrica seja de boa qualidade. O tempo de observação por campo foi escolhido de maneira a conter o maior número de estrelas PSP e de estrelas de referência. Na Tabela 3.2 apresentamos as descrições dos campos observados em Valinhos contendo a duração do campo, sua declinação central e o número de observações aproveitadas.

A campanha observacional de ambos os instrumentos incluíram cerca de 300 objetos da nossa lista de entrada dos quais 196 puderam ser observadas pelo menos três vezes (na maioria dos casos houve mais observações) e apresentaram uma precisão média em posição de 90 *mas*. A distribuição de magnitudes dos objetos observados está apresentada na Figura 3.2 (a) em azul. A magnitude média observada foi de $V \sim 13$.

Redução de dados

O tratamento das imagens resultantes das observações com os círculos meridianos é realizado por um software desenvolvido por J. F. Le Campion (Observatório de Bordeaux) e Paulo Benevides Soares (IAG). O processo inicial visa detectar todos os objetos do campo, identificá-los e medir suas coordenadas instrumentais e fluxos. Primeiramente é realizada uma extração do fundo de céu seguida por detecção de objetos e a medida da posição instrumental e fluxo.

A extração do fundo de céu é realizada coluna à coluna através de uma mediana dos fluxos dos *pixels*. O *pixel* processado é o centro de um arranjo que contém $n \times n$ *pixels*, no caso usamos $n=15$. O valor da mediana dos fluxos é calculada levando em conta todos os *pixels* do arranjo. Por fim é subtraído do *pixel* central o valor encontrada da mediana.

O desvio padrão da média é calculado para cada coluna e *pixels* com fluxo maior que

3σ são marcados como candidatos a pertencerem a um objeto. É considerado um objeto quando pelo menos 3 *pixels* consecutivos são encontrados com contagem 3σ superior ao ruído.

O fotocentro da imagem é calculado através de um ajuste aproximado de uma gaussiana bidimensional. A detecção de estrelas próximas é realizada apenas se a separação for maior que 5" (Viateau et al., 1999). Objetos com declinação próxima aos pólos são afetados pelo modo de operação da CCD e as observações são limitadas a não mais que 77° do equador.

Um último procedimento é realizado para converter as coordenadas instrumentais (x,y) medidas para cada objeto em coordenadas celestes (α, δ). Nesta etapa as coordenadas do catálogo de referência são calculadas para a época de observação utilizando os movimentos próprios correspondentes. Um sistema de equações simples é resolvido por mínimos quadrados para todas as estrelas de referência a fim de obter as constantes instrumentais necessárias para se determinar posição e magnitude para os demais objetos.

Metodologia

4.1 Introdução

O movimento próprio estelar foi descoberto por Halley em 1718 quando estudava a posição da estrela Arcturus (Smart e Green, 1977). Ele notou uma diferença entre a posição desse objeto por ele medida e aquela medida por Hiparco 20 séculos antes. Essa diferença sugeriu que Arcturus tinha um movimento espacial em relação ao Sol. O deslocamento anual sobre a esfera celeste, provocado pela componente transversal desse movimento é o que chamamos *movimento próprio*. A relação entre velocidade transversal e o movimento próprio é dada na Equação 4.1.

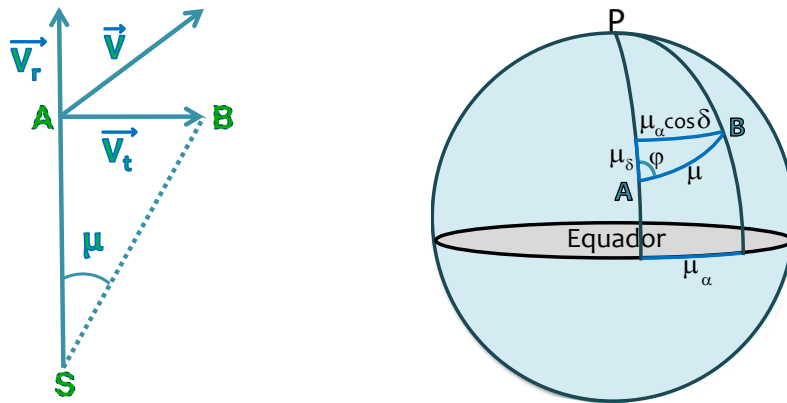
$$V_t = \frac{A\mu}{\pi} \quad (4.1)$$

onde V_t é a velocidade transversal [Km/s], μ o movimento próprio ["/ano], π a paralaxe ["] e $A=4,74047$ [km.ano/s] é a razão entre uma unidade astronômica em km e o número de segundos em um ano.

Um diagrama representando esquematicamente o que acaba de ser dito é apresentado na Figura 4.1(a), onde S representa o baricentro do Sistema Solar e o ponto A representa a posição inicial da estrela no instante t_0 . Considerando que vemos a estrela se mover no período de um ano de A para B na direção transversal, o movimento próprio da estrela μ é definido pelo ângulo AB e é dado em segundos de arco por ano ("/ano) ou milissegundo de arco por ano (*mas*/ano).

O movimento próprio da estrela define um grande círculo na esfera celeste tendo como centro o baricentro do Sistema Solar. Na Figura 4.1(b), A é a posição da estrela no

instante t_0 e B sua posição um ano depois. O arco AB é o movimento próprio anual (μ). Se (α_A, δ_A) forem as coordenadas da estrela em A e (α_B, δ_B) as coordenadas em B, um ano depois relativas a um mesmo referencial inercial, então, suas diferenças representam o deslocamento da estrela sobre a esfera celeste em cada uma de suas coordenadas. Esses deslocamentos, naturalmente, resultam do seu movimento transversal e constituem portanto, as coordenadas do movimento próprio. Atualmente as posições são dadas em relação ao ICRS (*International Celestial Reference System*) (Arias et al., 1995) que preenche os requisitos de inercialidade relativamente bem.



(a) Decomposição da velocidade espacial de uma estrela.

(b) Componentes do movimento próprio na esfera celeste.

Figura 4.1: Representação esquemática do movimento próprio.

Tendo em mãos as coordenadas referentes a épocas distintas, no mesmo referencial, pode-se obter a variação em ascensão reta e declinação e calcular o movimento próprio nas componentes:

$$\begin{aligned}\mu_\alpha &= \frac{\alpha_B - \alpha_A}{t_B - t_A} \\ \mu_\delta &= \frac{\delta_B - \delta_A}{t_B - t_A}\end{aligned}\tag{4.2}$$

Conhecendo-se o valor de μ_α e μ_δ pode-se determinar o movimento próprio μ e o ângulo de posição φ através das Equações 4.3.

$$\begin{aligned}
\mu_\alpha &= \mu \operatorname{sen} \varphi \operatorname{sec} \delta \\
\mu_\delta &= \mu \operatorname{cos} \varphi \\
\varphi &= \operatorname{arctan} \left(\frac{\mu_\alpha \operatorname{cos} \delta}{\mu_\delta} \right) \\
\mu &= \sqrt{\mu_\alpha^2 \operatorname{cos}^2 \delta + \mu_\delta^2}
\end{aligned} \tag{4.3}$$

4.2 Determinação do movimento próprio

Em princípio, com apenas duas posições de uma mesma estrela em épocas distintas, podemos determinar seu movimento próprio. Entretanto, a determinação com um maior número de posições (de pontos) espalhadas no tempo assegura uma melhor precisão e maior confiabilidade. Não é raro encontrarmos movimentos próprios falsos quando determinados com apenas dois pontos, em regiões muito densas. O ideal, naturalmente, é trabalhar com muitas épocas (pontos) e posições muito precisas espalhadas por uma longa base de tempo.

O próprio tamanho de uma base de tempo mínima depende das precisões com que são medidas as posições. A partir de observações com satélites, por exemplo, podemos obter excelentes movimentos próprios em poucos anos, já a partir do solo, no ótico, precisamos de 10 ou mais anos.

De qualquer forma, em geral trabalha-se longe das circunstâncias ideais. A determinação do movimento próprio na prática, pode ser realizada através de um ajuste de mínimos quadrados ponderado, como descrito na Equação 4.4. Um processo iterativo permite eliminar aquelas posições que por diversas razões podem se apresentar muito distantes da reta ajustada.

$$\mu_\alpha = \frac{\sum p_i \alpha_i (t_i - t_0)}{\sum p_i (t_i - t_0)^2} \quad \sigma_{\mu_\alpha}^2 = \frac{1}{\sum p_i (t_i - t_0)^2} \quad t_0 = \frac{\sum p_i t_i}{\sum p_i} \quad p_i = \frac{1}{\sigma_i^2} \tag{4.4}$$

onde p_i é o peso atribuído à posição utilizada e equivale ao inverso do quadrado do erro, α_i é a posição do objeto na época t_i , t_0 é a época média das observações e σ_{μ_α} o erro no movimento próprio na componente α .

4.2.1 Procedimento

Nossa lista de entrada foi elaborada a partir do catálogo DUC e de muitas outras estrelas PSP ou candidatas, extraídas da literatura, como descrito no Capítulo 3.

Um primeiro passo, foi uniformizar os dados de posição visando uma busca mais confiável nas várias fontes de posição, e agregar informações de cada alvo. Dessa forma, realizamos uma "limpeza" nos dados, eliminando duplicidade de identificação, má identificação, etc. A partir dessa lista realizamos então a correlação cruzada buscando identificar cada estrela nas várias fontes de posição disponíveis. A distância ¹ máxima de 2" foi utilizada na busca por objetos correspondentes. Dupla correspondência não foi permitida, nesse caso o objeto mais próximo foi escolhido.

Finalmente foi desenvolvido um algoritmo para o cálculo do movimento próprio utilizando as Equações 4.4. O processo de ajuste de mínimos quadrados contou com remoção automática de pontos discrepantes levando em conta os resíduos individuais. Os movimentos próprios deste trabalho foram obtidos a partir das posições extraídas, como dito, de várias fontes, incluindo observações meridianas atuais realizadas em Valinhos e Bordeaux. Na Figura 4.2 vemos a distribuição dos objetos de nossa lista na esfera celeste cujos movimentos próprios foram calculados (em verde), aqueles que foram encontrados em apenas uma das fontes de posição (em amarelo), os que não foram encontrados (em vermelho) nos catálogos utilizados nesse trabalho e também os que foram excluídos do catálogo final (em azul). Na Figura 4.3 mostramos a distribuição de objetos encontrados por catálogo incluindo quantos foram utilizados no ajuste de mínimos quadrados.

As posições em alguns dos catálogos utilizados resulta da compilação de outros catálogos. Sendo assim, evitamos nesse trabalho, como dito, utilizar ao mesmo tempo posições desses catálogos compilados e posições dos catálogos originais presentes nas compilações. Foram utilizados, em muitos casos, posições oriundas de fontes distintas onde um mesmo catálogo original estivesse presente, pois neste caso a interdependência é relativamente menor. A utilização das posições originais como as do AC2000.2, 2MASS e TYCHO2 foram pensadas visando a maior vantagem para a determinação do movimento próprio. Se por exemplo for mais vantajoso a utilização da posição DUC, os catálogos AC2000.2, HIPPARCOS, TYCHO2 e 2MASS serão removidos do processo e vice-versa.

¹ $d = \sqrt{\Delta\alpha^2 \cos^2(\delta) + \Delta\delta^2}$

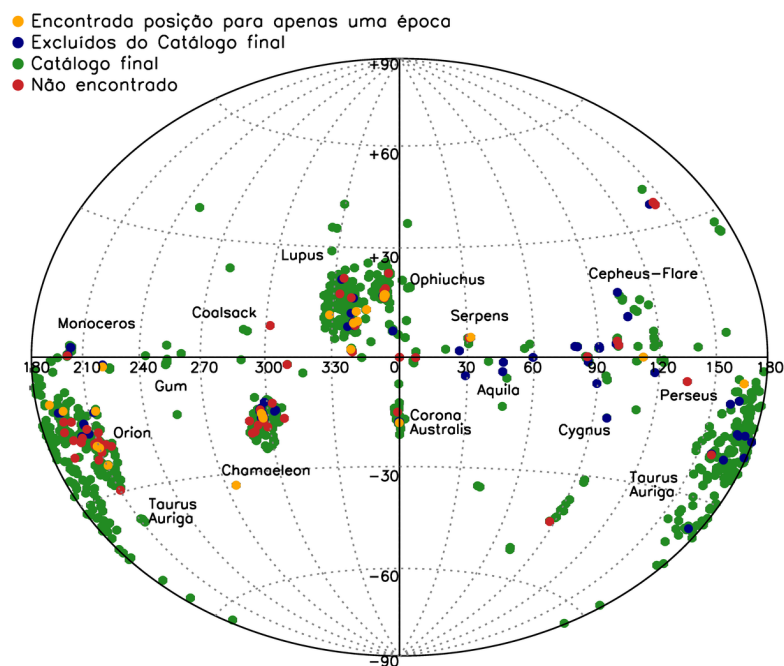


Figura 4.2: Distribuição dos alvos em coordenadas galácticas.

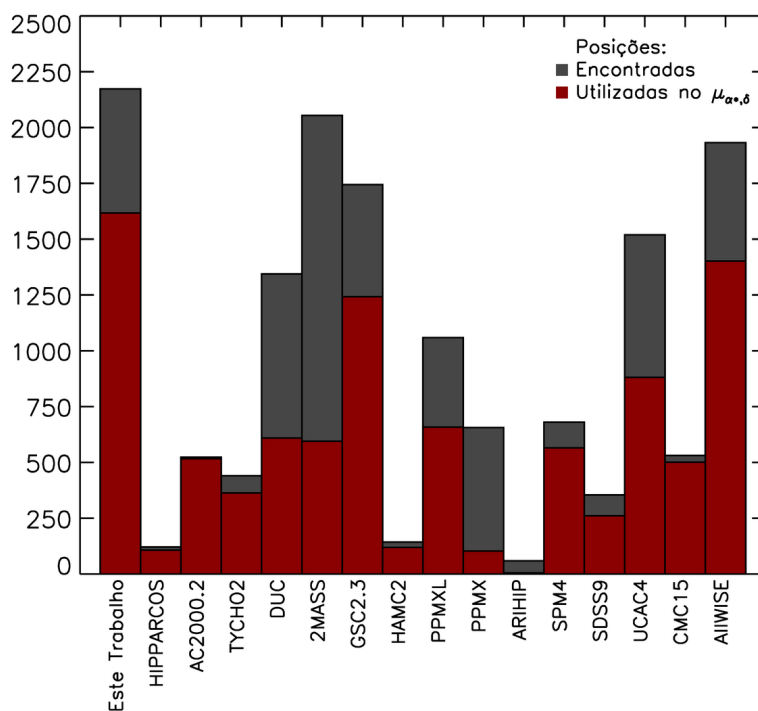


Figura 4.3: Distribuição de objetos encontrados em cada catálogo (em cinza) e a quantidade utilizada neste trabalho para determinar movimentos próprios (em vermelho).

Situações como essa reforçam a importância de se ter publicações com posições observadas originais e não apenas posições compiladas.

Em geral o erro médio informado pelos autores de cada fonte de posição foi adotado na atribuição do peso. Entretanto, em alguns casos, os erros internos apresentados nos pareceram pouco realistas e preferimos atribuir um valor para a precisão do catálogo utilizado na ponderação. Em geral, o valor atribuído era compatível com valores já utilizados por outros autores ou compatível com aqueles de catálogos semelhantes. Em algumas poucas situações, quando a informação de erro não estava disponível, atribuímos valores similares àqueles já utilizados em outros trabalhos. Os erros médios a partir dos quais obtivemos os pesos são fornecidos na Seção 3.2 onde discutimos os detalhes de cada fonte de posição individualmente. O peso foi escolhido independentemente da magnitude com exceção dos catálogos 2MASS e GSC2.3. De acordo com Skrutskie et al. (2006) o catálogo 2MASS tem erro em posição de 80 *mas* para objetos mais brilhantes que $K_s \sim 14$ e chega a 250 *mas* para objetos mais fracos. No caso do GSC2.3 os erros são considerados como definidos por Lasker et al. (2008). Objetos mais brilhantes que $R \sim 18,5$ exibem erros de 280 *mas*, aqueles com magnitude R entre 18,5 e 19,5 apresentam erros de 300 *mas* e os mais fracos possuem erros de 400 *mas*. Para os demais fontes de posição nós assumimos os seguintes valores de erro: 10 *mas* para HIPPARCOS e ARIHIP, 60 *mas* para Tycho2, DUC, PPMX, SPM4, UCAC4, CMC15 e observações com o círculo meridiano, 100 *mas* para HAMC2, PPMXL e SDSS9, 200 *mas* para AC2000.2 e 500 *mas* para AllWISE. Embora os erros médios dos catálogos Hipparcos e ARIHIP sejam de 1 *mas*, para a ponderação adotamos 10 *mas* para trabalhar com um desequilíbrio menor entre os vários pesos atribuídos aos demais catálogos. Certamente, não pudemos entretanto evitar um peso 50 vezes menor no caso do AllWISE.

4.2.2 Resultados

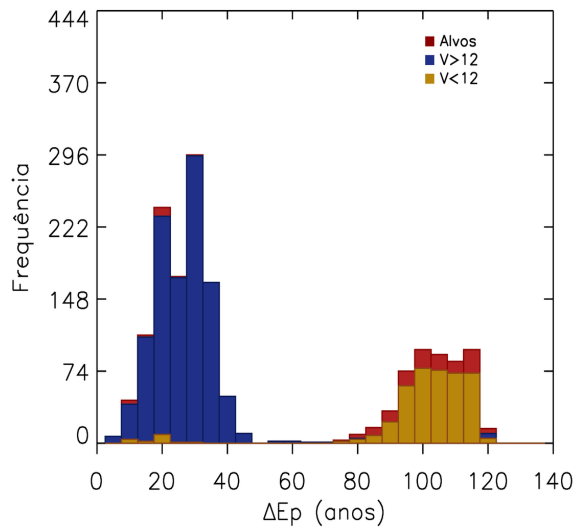
Da lista de entrada contendo 2174 objetos foi possível determinar 1617 movimentos próprios confiáveis. Esses movimentos próprios foram determinados com base de tempo superior a 10 anos para 98% dos objetos, sendo que para 319 estrelas o intervalo de tempo superou 100 anos. Cerca de 20 objetos tiveram os movimentos próprios determinados com base de tempo inferior a 10 anos, e para esses casos foi imposto um número mínimo de 3 posições para o ajuste. A base de tempo média foi de 40 anos.

A distribuição da base de tempo é fornecida na Figura 4.4 (a) e mostra claramente a separação entre estrelas brilhantes e fracas. Para estrelas brilhantes a média em base de tempo é de 100 anos, devido a sua presença no catálogo AC2000.2, enquanto que para as estrelas fracas esse valor cai para 30 anos.

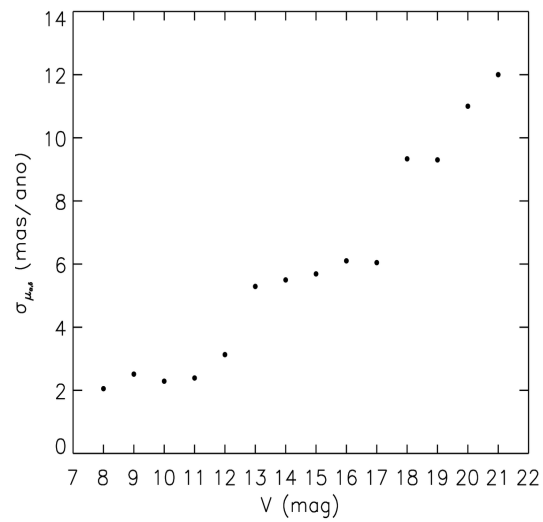
Na Figura 4.4 (b) podemos ver a dependência dos erros em movimento próprio com a magnitude V e os excelentes resultados obtidos para os objetos brilhantes. Assim como em outros catálogos, os nossos resultados tendem a piorar com o aumento da magnitude. Essa piora na qualidade dos movimentos próprios é de se esperar devido ao pior histórico observacional dessas estrelas. No caso específico das extremidades do gráfico, $V > 17$, os erros disparam pois os movimentos próprios foram determinados com apenas 3 pontos com a combinação: 2MASS ($\sigma = 100 \text{ mas}$) ou PPMXL ($\sigma = 100 \text{ mas}$), GSC2.3 ($\sigma = 200 \text{ mas}$) e AllWISE ($\sigma = 500 \text{ mas}$) para a maioria dos casos, ou seja, trata-se da pior combinação possível.

Devido à configuração de catálogos utilizados para a determinação dos movimentos próprios deste trabalho, o número de posições utilizadas não é muito maior para objetos brilhantes em relação aos objetos fracos. A Figura 4.4 (c) apresenta a distribuição do número de fontes de posição usadas para derivar os movimentos próprios. Foi possível ampliar o número de posições para estrelas fracas devido a disponibilidade de dados recentemente publicados. Consequência disso é 90% dos movimentos próprios do catálogo final medidos com 4 posições ou mais. Na Figura 4.4 (d) apresentamos a dependência dos erros médios nos movimentos próprios desse trabalho em função do número de posições usadas. Claramente quanto mais fontes de posição são usadas menor é o erro médio obtido. Vemos também que os erros para determinações com 2 pontos (apenas 11 estrelas) apresentam melhor precisão que aquelas medidas com 3 pontos (128 estrelas). Neste caso específico os 2 pontos utilizados incluem posições meridianas, UCAC4, PPMXL SDSS9 e SPM4, enquanto que o AllWISE foi eliminado por estar desalinhado em relação aos outros. Já as determinações com 3 pontos em geral possuem combinações de catálogos de baixa precisão como descrito no parágrafo anterior.

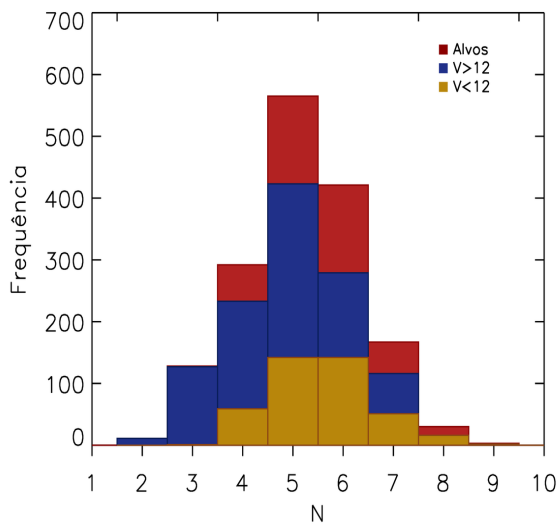
O número de estrelas para as quais o movimento próprio foi calculado é menor do que o número de objetos da nossa lista de entrada devido a indisponibilidade de posições para mais de uma época, base de tempo muito curta ou à absurda configuração das posições encontradas durante a inspeção individual. Para 143 alvos não foi possível encontrar



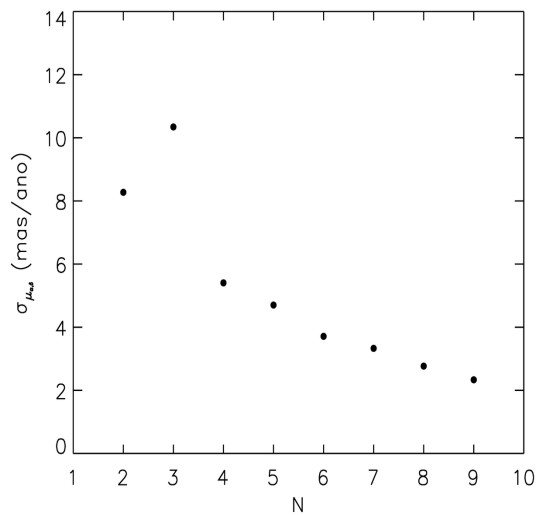
(a) Base de tempo.



(b) Erro em movimento próprio em função da magnitude.



(c) Número de posições utilizadas.



(d) Erro em movimento próprio em função do número de posições utilizadas.

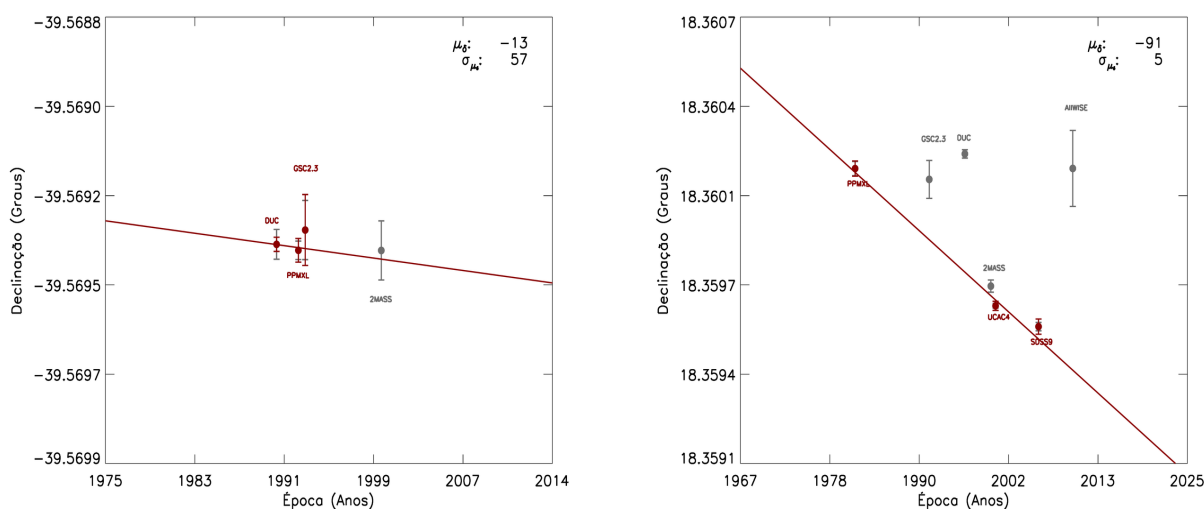
Figura 4.4: (a) Distribuição da base de tempo na determinação do movimento próprio deste trabalho. (b) Erros em movimento próprio em função da magnitude. (c) Distribuição do número de posições utilizadas na determinação dos movimentos próprios. (d) Erros em movimento próprio em função do número de posições.

posições para pelo menos duas épocas distintas. Outros que apresentaram base de tempo inferior a 10 anos com apenas duas posições foram eliminados. Junto a eles se encontram os casos que foram excluídos do catálogo final manualmente por apresentarem problemas de coerência entre as posições encontradas.

Na Figura 4.5 apresentamos 2 exemplos de objetos removidos do catálogo final segundo esses critérios.

Existem dois possíveis fatores que podem justificar a incoerência entre posições de um alvo. Pode ter havido um erro de identificação na nossa lista de entrada, oriundas das fontes das estrelas PSP, ou erros na identificação entre as várias fontes de dados. Em regiões densas com grandes quantidades de estrelas ou mesmo se houver uma estrela muito próxima ao alvo esses enganos podem acontecer. Nestes casos o movimento próprio derivado pode ser de boa qualidade, como o exemplo da Figura 4.5 (b), mas pode não se referir ao objeto de interesse.

Para quase todos os alvos encontramos pelo menos 4 fontes de posição, portanto, os problemas relacionados à correlação cruzada são raros e, além disso, todas as estrelas passaram por inspeção visual para eliminação de possíveis erros de identificação restantes.



(a) Exemplo de eliminação por base de tempo

(b) Exemplo de eliminação por configuração de posição

Figura 4.5: Exemplos de alvos eliminados do catálogo final.

A precisão das posições e movimentos próprios determinados refletem os pesos atribuídos a cada posição dos catálogos utilizados e suas épocas, ou seja, depende das combinações entre os catálogos. O erro médio em posição deste trabalho é de 30 *mas* para os objetos mais brilhantes chegando a 180 *mas* para os objetos mais fracos. A precisão média em movimento próprio é de 4 *mas*/ano chegando a ser maior que 10 *mas*/ano para 10% dos casos. Das 1617 estrelas PSP estudadas aqui, 19 não apresentavam determinação

anterior de movimento próprio.

O catálogo final completo é apresentado no Apêndice A. Nas Tabelas A.1 e A.2 apresentamos nossos resultados finais em posição e movimento próprio. Na Tabela A.1 temos as estrelas PSP para as quais os movimentos próprios foram por nós considerados confiáveis. Já, na Tabela A.2 encontram-se as estrelas cujos movimentos próprios são menos confiáveis, ou não confiáveis, e são apresentados apenas a título indicativo .

Discussão dos resultados

A seguir, apresentamos uma discussão dos resultados aqui obtidos comparando-os com dados astrométricos fornecidos por outros catálogos. No caso da comparação com o catálogo DUC, mais extensa, o objetivo é o de mostrar o ganho que esse trabalho proporcionou em termos de precisão e confiabilidade em relação ao que tínhamos antes. Esse era o objetivo inicial e principal desse trabalho de mestrado. A comparação com os demais catálogos astrométricos visa avaliar a consistência dos nossos resultados em movimento próprio e ao mesmo tempo estimar suas precisões externas. Os movimentos próprios que determinamos e aqueles presentes nos catálogos Tycho2, PPMXL, SPM4 e UCAC4 apresentam, como já discutido, uma interdependência em posição, relativamente fraca que não prejudica essa análise.

Para realçar a diferença na qualidade das posições e dos movimentos próprios, determinados para estrelas de diferentes magnitudes, separamos os objetos em estrelas brilhantes ($V < 12 \text{ mag}$) e fracas ($V > 12 \text{ mag}$).

Essas comparações além de permitirem uma estimativa da precisão externa, se constituem em um excelente meio para confirmarmos ou não os nossos resultados em movimento próprio.

Nossos resultados, como descritos mais adiante, são apresentados em dois catálogos: principal e secundário. No catálogo principal encontram-se aqueles objetos cujos resultados em movimento próprio consideramos confiáveis (base de tempo maior que 10 anos e $\sigma_\mu \leq 10 \text{ mas/ano}$). Já no catálogo secundário, estão os objetos "problema" cujos movimentos próprios obtidos estão fora dos requisitos acima ou que discordam dos demais catálogos como analisado a seguir.

5.1 Ganho em relação ao catálogo DUC

Uma das motivações para este trabalho é o refinamento da astrometria do catálogo DUC. Assim, essa comparação será a mais exaustiva possível e abordará tanto os resultados em posição quanto em movimento próprio. Separamos os objetos deste catálogo em dois grupos sendo um deles (DUCR) os objetos do catálogo DUC que apresentam erros internos em movimento próprio maiores que 10 mas/ano para qualquer das coordenadas ou não apresentam observações meridianas. Esse grupo de objetos refere-se aos alvos cujos movimentos próprios no catálogo DUC são menos confiáveis e portanto, aos objetos que motivaram esse trabalho de mestrado. O segundo grupo (DUCB) contem o restante do catálogo e não necessariamente apresentam problemas em sua astrometria. Entretanto, decidimos aproveitar a existências de novos dados e implementar sobretudo, seus movimentos próprios.

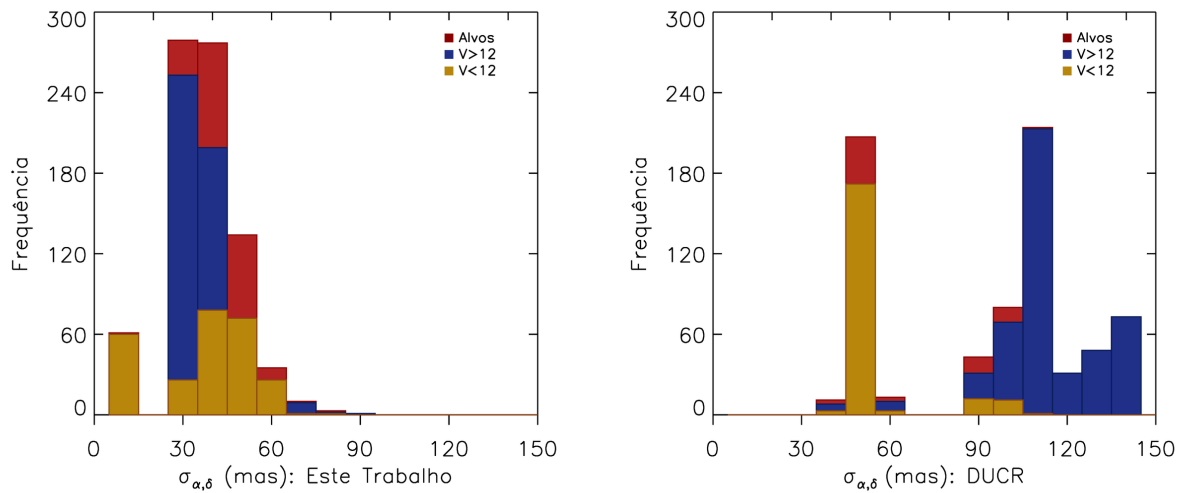
5.1.1 DUCR (*DUC Ruins*)

O grupo de estrelas DUCR contem 833 objetos que apresentam os movimentos próprios de menor qualidade do catálogo DUC. O erro médio em posição e movimento próprio dessas estrelas, no catálogo DUC, é de 88 mas e de 6 mas/ano . Em movimento próprio o erro é maior que 10 mas/ano para 237 delas. A partir de dados recentes e de observações com o círculo meridiano recalculamos os movimentos próprios para 801 objetos deste grupo. Obtivemos uma diminuição nos erros médios de 60% nas posições e de 43% nos movimentos próprios. A Figura 5.1 mostra a distribuição das precisões internas em posição e movimento próprio para os nossos resultados e o catálogo DUC. Nessa figura fica claro o ganho em precisão com relação ao que tínhamos antes.

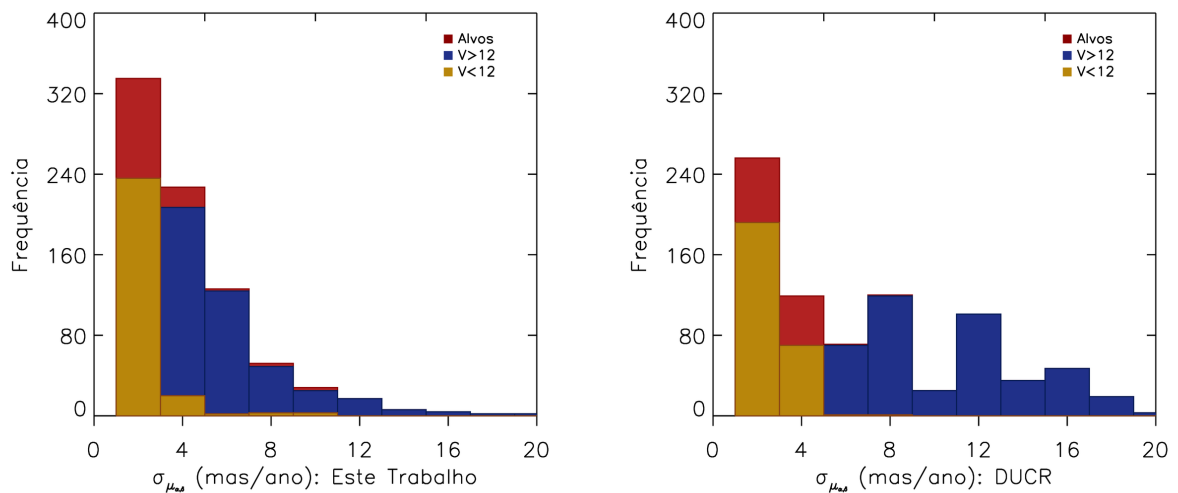
A precisão média em posição dos nossos resultados é de 35 mas enquanto que em movimento próprio é de 4 mas/ano . As posições e os movimentos próprios foram calculados neste trabalho com pelo menos 4 posições distintas para 96% dos objetos. Dos objetos com precisões maiores que 10 mas/ano no catálogo DUC apenas 4% não apresentaram melhoria significativa com este trabalho.

A Figura 5.2 (a) apresenta a comparação dos movimentos próprios aqui obtidos com os do catálogo DUC e em (b) apresenta a distribuição das diferenças entre os dois. Podemos ver nessas figuras o bom acordo entre os nossos resultados e o catálogo DUC

e a baixíssima dispersão dos objetos brilhantes identificados em verde. Os objetos cuja diferença em movimento próprio superam 3σ estão identificados na cor vermelha em (a) e serão discutidos na Seção 5.1.3. Desconsiderando os 22 objetos cujas diferenças em movimento próprio são maiores que 3σ obtemos uma média das diferenças em $\mu_\alpha \cos\delta$ de 0,7 e de 0,9 *mas/ano* em μ_δ com desvio padrão de 6 e 7 *mas/ano*.

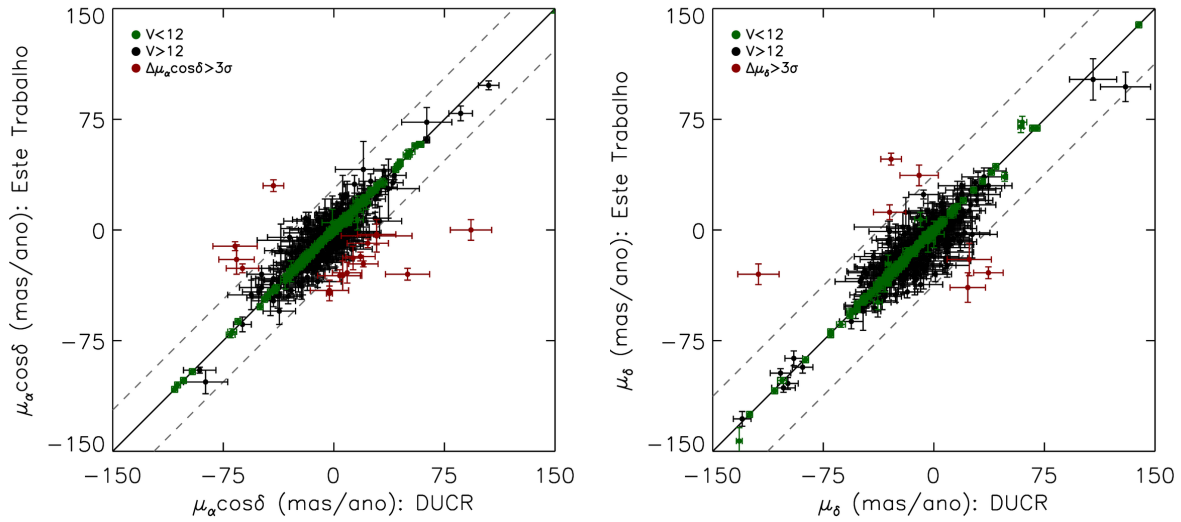


(a) Erro em posição.

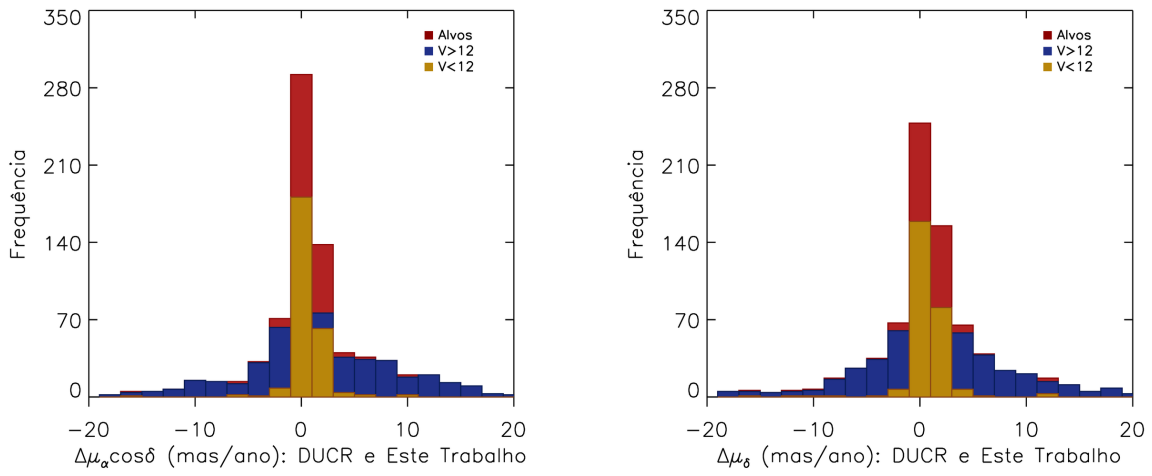


(b) Erro em movimento próprio.

Figura 5.1: Erros: este trabalho e porção ruim do catálogo DUC.



(a) Comparação em movimento próprio.



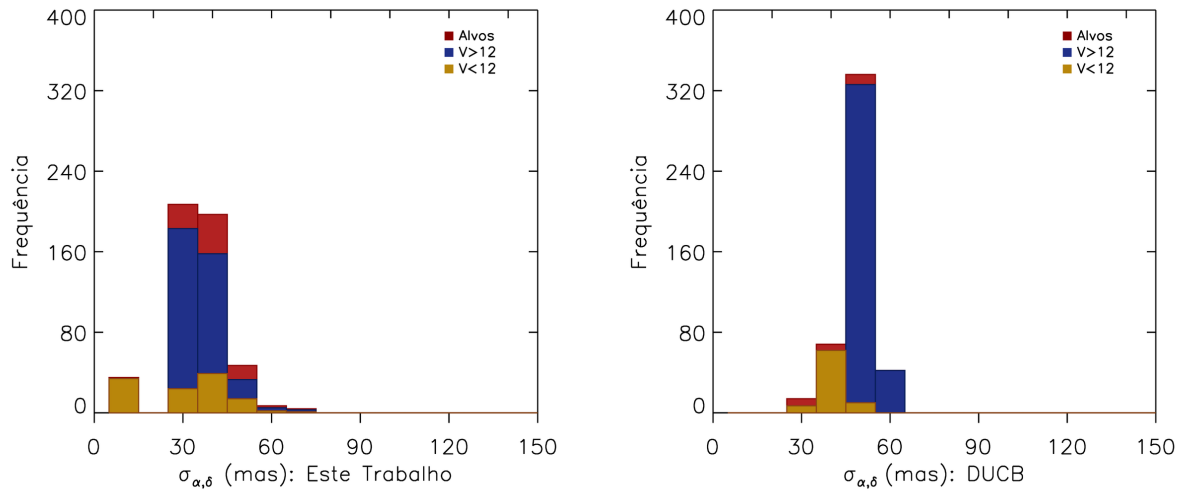
(b) Diferenças nos movimentos próprios.

Figura 5.2: Movimentos próprios: este trabalho e porção ruim do catálogo DUC. A linha tracejada em (a) representa uma distancia de 3σ .

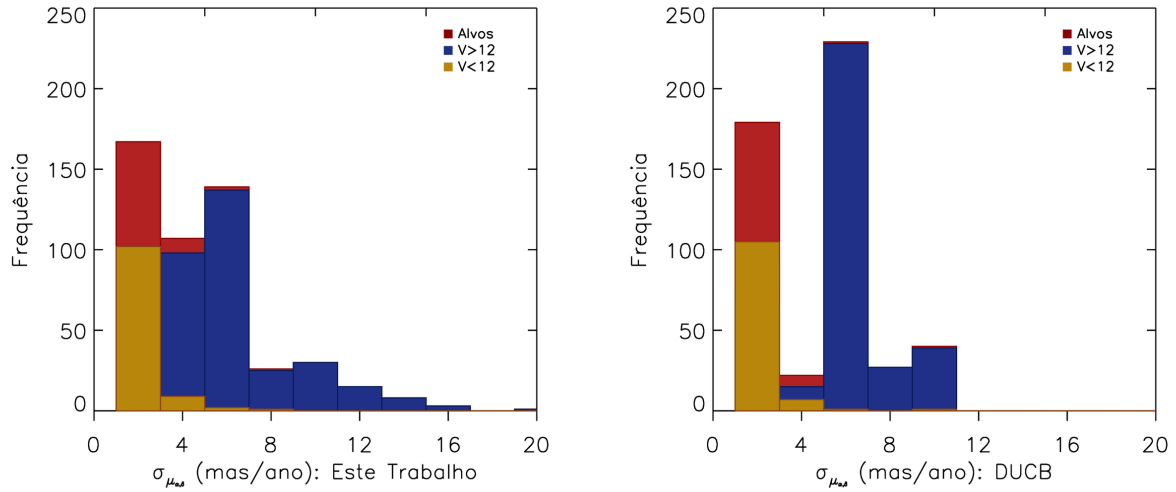
5.1.2 DUCB (DUC Bons)

Os objetos presentes no catálogo DUC que apresentam $\sigma_\mu \leq 10 \text{ mas/ano}$ e contam com posições do círculo meridiano somam 512 estrelas. A Figura 5.3 apresenta as distribuições de erros para os movimentos próprios e posições dos nossos resultados e do DUCB para os 497 objetos em comum. O erro médio em movimento próprio deste trabalho para este grupo é de 4 mas/ano sendo o mesmo encontrado no DUCB. No entanto, 5% dos nossos objetos apresentam erros maiores que 10 mas/ano . O erro médio em posição é um pouco menor para os nossos resultado, 33 mas, em relação ao DUCB, 46 mas.

A comparação dos nossos movimentos próprios com os do DUCB é baseada em 497 estrelas e é dada na Figura 5.4. Notamos que há um bom acordo entre os valores de movimentos próprios e mesmo aqueles objetos com diferenças superiores a 3σ não se encontram muito dispersos. A diferença média desconsiderando os pontos discrepantes é de 0,83 em $\mu_\alpha \cos\delta$ e 0,00 em μ_δ com desvio padrão de 6 mas/ano . Foram identificados 20 objetos com diferenças em movimento próprio maiores que 3σ e serão discutidos na Seção 5.1.3.

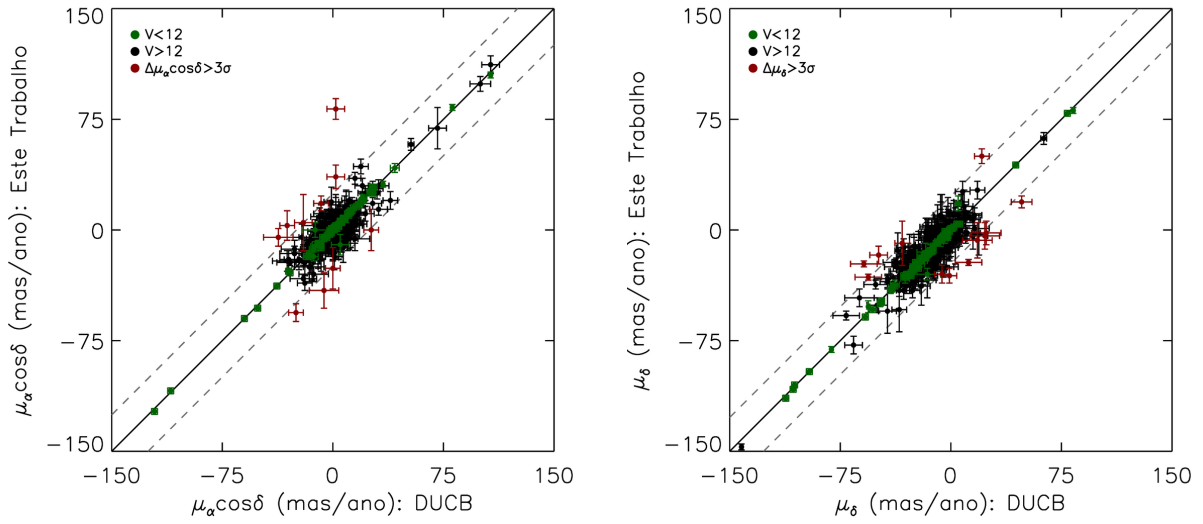


(a) Erro em posição.

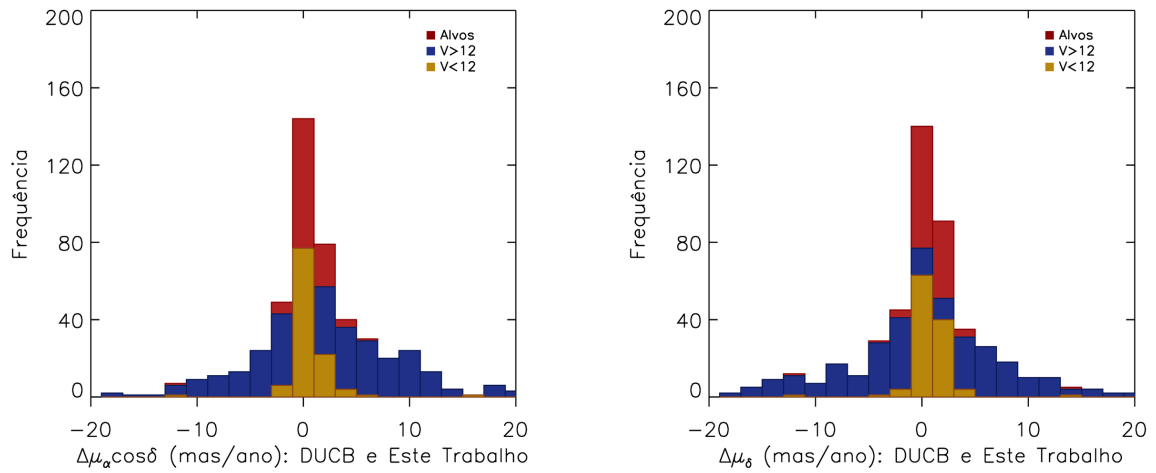


(b) Erro em movimento próprio.

Figura 5.3: Erros: este trabalho e porção boa do catálogo DUC.



(a) Comparação em movimento próprio.



(b) Diferenças nos movimentos próprios.

Figura 5.4: Movimentos próprios: este trabalho e porção boa do catálogo DUC. A linha tracejada em (a) representa uma distancia de 3σ .

5.1.3 Objetos discrepantes

Dos objetos dos grupos DUCR e DUCB, 42 apresentaram diferenças em movimento próprio maiores que 3σ em relação aos nossos resultados. Entre eles há 10 objetos que apresentam baixa qualidade astrométrica em nossos dados e 15 no DUC e portanto são de baixa confiabilidade e não serão discutidos. Após excluirmos esses objetos contamos ainda com uma estrela binária que apresenta um fator de erro que pode afetar na avaliação de nossos resultados e por isso também foi removida dessa discussão.

Na Tabela 5.1 encontram-se então, os objetos com boa astrometria em nosso catálogo final e no DUC cujas diferenças em movimento próprio são maiores que 3σ , sendo 2 do grupo DUCR e 14 do grupo DUCB.

As estrelas 2MASSJ03285217+3045055, HPTau, WZCha, V2246Oph, V2252Oph, 2MASSJ16361687-2420345 e 2MASSJ18025245-2418444 apresentam divergências em μ_δ entre o catálogo DUC e os demais catálogos e para as estrelas HBC498, V370Mon e 2MASSJ16095707-3859479 isso ocorre em $\mu_\alpha \cos \delta$. Nesses casos nossos movimentos próprios concordaram com os demais catálogos e portanto podemos considerar que a origem da discrepância vem do catálogo DUC.

Para os objetos LZK12 e Haro4-255 há compatibilidade entre nossos resultados e o PPMXL enquanto os valores do DUC concordam com o UCAC4. Embora nossos movimentos próprios sejam confiáveis, atendendo os requisitos de base de tempo e $\sigma_\mu < 10$ mas/ano, o fato de discordar do DUC e do UCAC4 coloca nosso resultado em dúvida. Por outro lado o acordo com PPMXL confirma nossos valores. Mesmo não encontrando explicações para essas discrepâncias, nesses casos, resolvemos manter esses objetos no catálogo principal.

Já para a estrela IMLup vemos que os valores do DUC concordam com PPMXL e SPM4 enquanto o nosso concorda grosseiramente com o UCAC4. A estrela V1352Aql apresenta movimentos próprios coincidentes entre o UCAC4 e o PPMXL enquanto discordam com nossos resultados e com o catálogo DUC. Nesses casos a discordância com vários catálogos reforça a dúvida sobre esses objetos e decidimos excluí-los do nosso catálogo principal e deixá-los no catálogo secundário. O mesmo fizemos com a estrela VYMon pois os valores do DUC são mais compatíveis com os demais do que nossos resultados.

A estrela LTT16785 apresenta valores de movimento próprio diferentes apenas nos

nossos dados, mas em termos relativos essa discordância é pequena. Embora exista uma diferença de 35 *mas* em $\mu_\alpha \cos \delta$, devido ao alto valor do movimento próprio, consideramos a discrepância relativamente pequena (15%) e decidimos manter essa estrela no catálogo principal.

5.2 Avaliação externa dos movimentos próprios

Os movimentos próprios em comum com os catálogos Tycho2, PPMXL, SPM4 e UCAC4 foram usados para avaliar externamente a qualidade dos nossos resultados.

5.2.1 Comparação com o catalogo TYCHO2

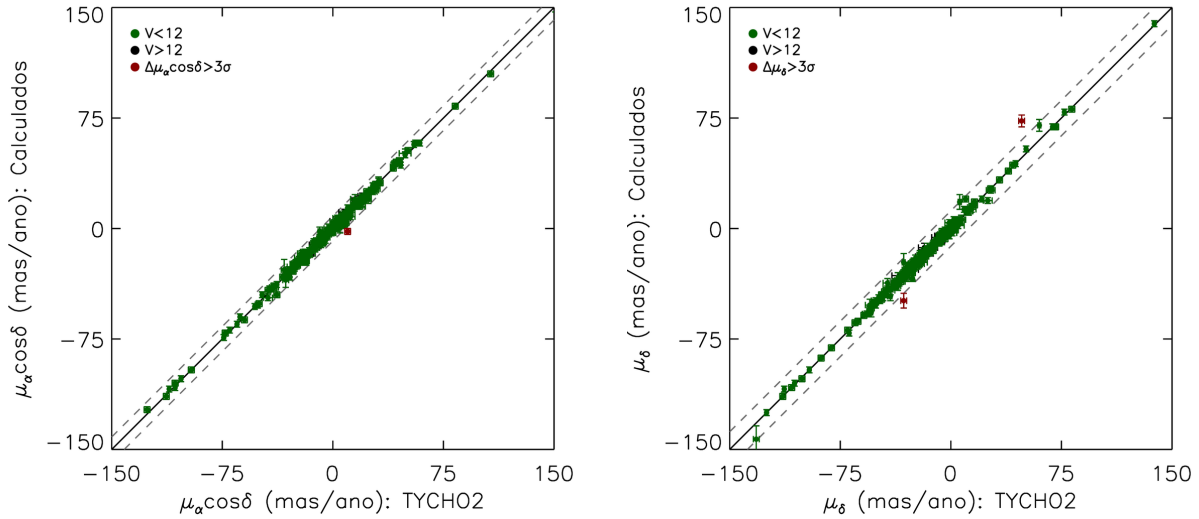
O catálogo Tycho2 em geral apresenta erros baixos e costuma ser um bom indicativo de qualidade para os movimentos próprios. No entanto a comparação com esse catalogo é limitada às estrelas brilhantes ($V < 12$) que representam apenas 25% do nosso catálogo final.

As posições do catalogo Tycho2, em muitos casos, não foram utilizadas diretamente na determinação do movimento próprio desse trabalho, mas estavam presentes no catálogo DUC e outros cujas posições estão incluídas nos nossos movimentos próprios. Na Figura 5.5 (a) apresentamos a comparação dos nossos movimentos próprios e os do Tycho2 e podemos notar um excelente acordo e a baixíssima dispersão entre eles. Na Figura 5.5 (b) mostramos um histograma com as diferenças em movimentos próprios para 440 estrelas comuns. Após remover os objetos com diferenças maiores que 3σ obtemos uma diferença média em $\mu_\alpha \cos \delta$ e μ_δ de 0,00 e -0,13 *mas/ano* com desvio padrão de 2 *mas/ano* para ambas coordenadas. Apenas 8 estrelas foram eliminadas deste cálculo por terem diferenças maiores que 3σ em ascensão reta ou em declinação e serão discutidas na Seção 5.2.1.1.

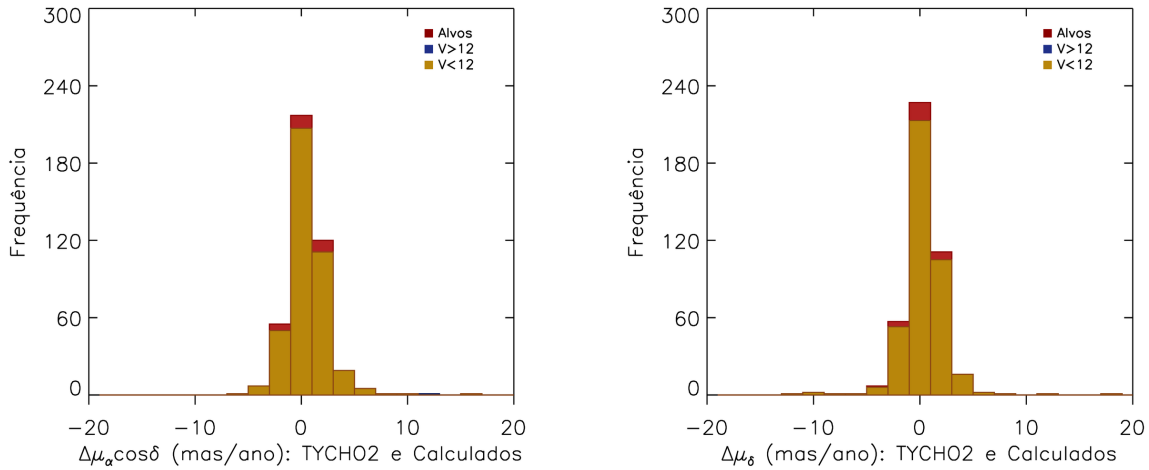
O acordo dos nossos movimentos próprios com aqueles do catálogo Tycho 2 é portanto, excelente. Também, notamos a não existência de diferenças sistemáticas. Nada disso é surpresa por tratar justamente, do segmento das estrelas brilhantes. Neste caso especificamente, a precisão externa dos nossos movimentos próprios fica abaixo de 2 *mas/ano*.

5.2.1.1 Objetos discrepantes

Após comparação dos nossos movimentos próprios com os do catálogo Tycho2 foram encontradas 8 objetos com diferenças maiores que 3σ . Na Figura 5.5 aparecem apenas 3 dos objetos encontrados nesse grupo indicados em vermelho. Isso é devido a escala adotada no gráfico já que os demais objetos apresentam movimentos próprios maiores que 150 *mas/ano*.



(a) Comparação em movimento próprio.



(b) Diferenças nos movimentos próprios.

Figura 5.5: Movimentos próprios: este trabalho e TYCHO2. A linha tracejada em (a) representa uma distancia de 3σ .

Dentre as 8 estrelas mencionadas, temos 2 que já foram identificadas como não confiáveis em nosso catálogo final, 3 que são binárias e ainda a estrela LTT16785 já discutida anteriormente. Tais objetos não serão discutidos desta análise.

Nossos movimentos próprios para a estrela 2MASSJ05460401+1232471 concordam com vários dos outros catálogos exceto com o Tycho2. Provavelmente a divergência nesse caso venha do Tycho2 devido ao fato desse objeto estar próximo do limite de detecção do satélite ($V \sim 12$).

A estrela LTT16783 possui uma diferença pequena (10 *mas/ano*) em movimento próprio

levando em conta nossos resultados e o Tycho 2. Por se tratar de uma estrela com grande movimento, e levando em conta a baixa dispersão entre nossos resultados e o catálogo Tycho2, consideramos que essa discrepância em termos relativos significa muito pouco e portanto esses valores são compatíveis.

Tabela 5.2 - Objetos com movimentos próprios discrepantes em relação ao TYCHO2.

Nome	RA		DE		Este Trabalho		Tycho2		DUC		PPMXL		SPM4		UCAC4																	
	h:m:s	05 46 04	d:m:s	12 32 47	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N																
2MASSJ05460401+1232471	05 46 04	12 32 47	-2	-8	2	2	3	4	10	-8	2	3	4	-4	-7	1	1	6	-3	-8	1	1	7	0	0	0	0	-1	-4	2	3	4
LTT16783	23 06 18	18 31 03	219	70	4	4	5	228	60	1	1	15	229	59	2	2	4	224	62	1	1	0	0	0	0	0	225	62	1	1	7	

5.2.2 Comparação com o catalogo PPMXL

O catálogo PPMXL possui parte de seus objetos importados dos catálogos PPMX e ARIHIP. Quando se tratava de utilizar posições para determinar os movimentos próprios deste trabalho eles foram considerados separadamente devido as diferentes origens de cada um. Nesta etapa de avaliação de resultados eles serão tratados como um único catálogo como é encontrado na literatura.

A Figura 5.6 mostra a comparação dos movimentos próprios do PPMXL e aqueles que determinamos para 1581 objetos em comum. A diferença média entre os dois valores em $\mu_{\alpha\cos\delta}$ e μ_{δ} é de 0,1 e 0,3 *mas*/ano com desvio padrão de 7 e 8 *mas*/ano. Foram encontrados 41 estrelas cujas discrepâncias são maiores que 3σ .

Tendo em conta os valores das médias das diferenças, praticamente zero, podemos dizer que com relação ao PPMXL nossos movimentos próprios não apresentem desvios sistemáticos.

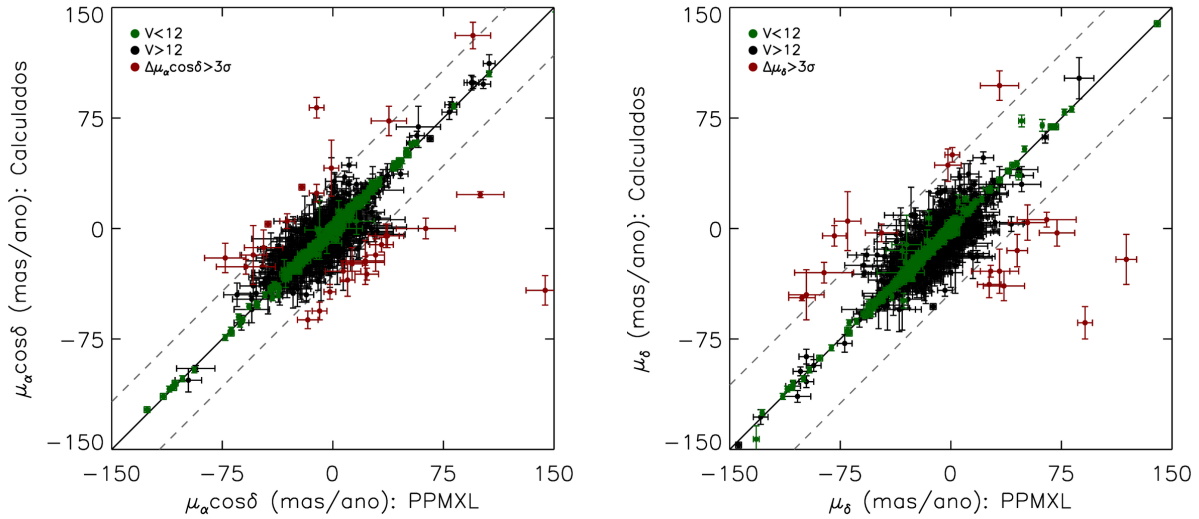
Por outro lado, levando em conta a precisão média de 7 *mas*/ano, para os movimentos próprios do PPMXL, e tomando a dispersão de 8 *mas*/ano, pode-se dizer que a precisão externa dos movimentos próprios aqui determinados, está abaixo 4 *mas*/ano.

5.2.2.1 Objetos discrepantes

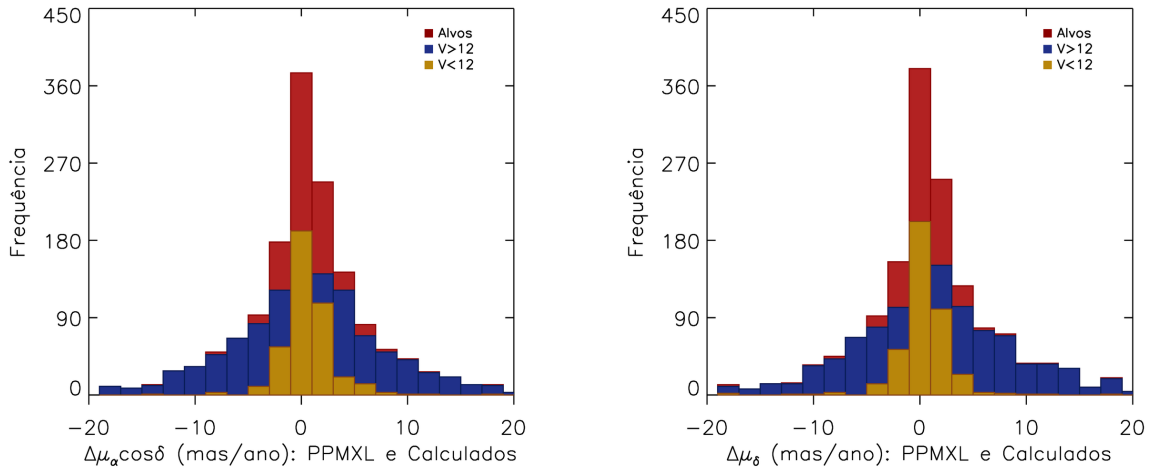
Ao todo foram encontrados 41 estrelas cujas diferenças em movimento próprio superaram 3σ . Dentre essas estrelas temos 14 cujos movimentos próprios não são confiáveis em nossos resultados, 3 no PPMXL (*flag*=1), 10 que são binárias e os objetos VYMon, IMLup, V1352Aql e LTT16785 que já foram discutidos anteriormente. Todos esses objetos foram excluídos dessa análise e não estão presentes na Tabela 5.3.

Encontramos valores discrepantes de movimento próprios em relação ao catálogo PPMXL para as estrelas HD285372, 2MASSJ13575683-6350043, RXJ1456.4-3947 e HBC684 em $\mu_{\alpha\cos\delta}$, para a estrela 2MASSJ16064434-3914099 em μ_{δ} e para as estrelas HBC554 e FKCha em ambas coordenadas. Como nossos resultados são confirmados nos demais catálogos, assumimos que essas discrepâncias têm origem no PPMXL e portanto, essas estrelas permanecem em nosso catálogo principal.

Nossos movimentos próprios para a estrela 2MASSJ15272286-3604087 concordam com o SPM4 e o UCAC4 enquanto que os do PPMXL coincide com os do DUC. Nesse caso



(a) Comparação em movimento próprio.



(b) Diferenças nos movimentos próprios.

Figura 5.6: Movimentos próprios: este trabalho e PPMXL. A linha tracejada em (a) representa uma distancia de 3σ .

como houve compatibilidade com 2 dos catálogos consideramos nosso resultado como correto e mantivemos a estrela em nosso catálogo principal. Resolvemos também manter a estrela 2MASSJ16280080-2400517 pois apesar de apresentar inconsistências com todos os catálogos eles, por sua vez, não concordam entre si.

Por outro lado a estrela CMCha apresenta valores discrepantes em nossos resultados enquanto que os do PPMXL estão de acordo com os do DUC. Em relação a esse objeto decidimos classifica-lo como duvidoso e o excluimos do catálogo principal.

Tabela 5.3 - Objetos com movimentos próprios discrepantes em relação ao PPMXL.

Nome	RA		DE		Este Trabalho		Tycho2		DUC		PPMXL		SPM4		UCAC4						
	h:m:s	h:m:s	d:m:s	d:m:s	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N					
HD285372	04 03 24	17 24 26	17 24 26	17 24 26	3	-14	2	3	3	3	-14	2	2	2	6	3	-18	1	2	7	
HBC554	08 08 33	-36 08 09	-36 08 09	-36 08 09	-11	3	5	5	5	5	1	15	15	4	8	5	-6	12	3	2	
FKCha	11 07 57	-77 38 44	-77 38 44	-77 38 44	-26	6	5	5	3	0	0	0	0	0	20	4	-26	12	3	2	
CMCha	13 02 13	-76 37 57	-76 37 57	-76 37 57	-20	-39	10	10	5	0	0	0	0	0	14	5	-33	6	4	2	
2MASSJ13575683-6350043	13 57 56	-63 50 04	-63 50 04	-63 50 04	-5	6	8	6	4	0	0	0	0	0	8	5	3	1	3	4	9
RXJ1456.4-3947	14 56 25	-39 46 16	-39 46 16	-39 46 16	-31	-27	4	4	4	4	-33	15	15	4	8	5	-29	-15	3	3	6
2MASSJ15272286-3604087	15 27 22	-36 04 08	-36 04 08	-36 04 08	-30	-29	4	4	5	0	0	0	0	0	13	5	-42	27	13	13	5
2MASSJ16064434-3914099	16 06 44	-39 14 10	-39 14 10	-39 14 10	6	-5	7	7	6	0	0	0	0	0	8	5	0	-79	8	8	5
2MASSJ16280080-2400517	16 28 00	-24 00 51	-24 00 51	-24 00 51	24	-22	6	4	4	0	0	0	0	0	5	6	-11	-22	5	5	6
HBC684	19 07 09	05 13 10	05 13 10	05 13 10	5	-9	5	5	4	3	-5	5	5	5	5	6	-31	5	5	5	6

5.2.3 Comparação com o catálogo SPM4

O catálogo SPM4 é constituído apenas de observações próprias sem utilizar outros catálogos para determinar movimento próprio e posição média. Esse catálogo apresenta estrelas apenas para o hemisfério sul ($\delta < -20^\circ$) e das 1143 estrelas de nossa lista nesta localização, apenas 680 estão no SPM4. Este catálogo apresenta boas posições e movimentos próprios para estrelas até $V \sim 17$.

Na Figura 5.7 (a) vemos o bom acordo entre os movimentos próprios desse catalogo e os resultados deste trabalho para as 642 estrelas em comum cujos os movimentos foram calculados. As diferenças entre os movimentos próprios mostradas na Figura 5.7 (b) são em media de 1,0 e 1,8 *mas*/ano para $\mu_\alpha \cos\delta$ e μ_δ , com desvio padrão 6 e 7 *mas*/ano. Foram eliminadas neste calculo 19 estrelas cujas diferenças eram maiores que 3σ . Estes objetos estão indicadas em vermelho na Figura 5.7 (a).

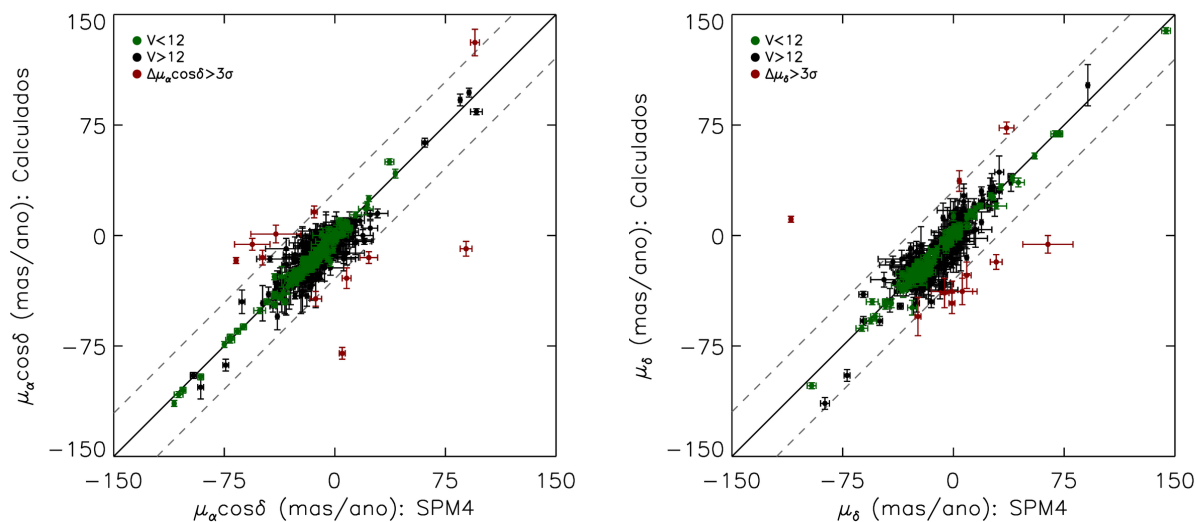
Embora o acordo seja muito bom entre os movimentos próprios desses dois catálogos a média das diferenças está um pouco acima do esperado, sobretudo em declinação, sugerindo uma diferença sistemática. A origem dessa possível diferença sistemática não pode ser explicada até o momento.

Levando em conta a precisão média dos movimentos próprios do catálogo SPM4 de 3 *mas*/ano, para as estrelas deste trabalho, podemos então dizer que a precisão externa de nossos movimentos próprios encontra-se em torno de 6 *mas*/ano.

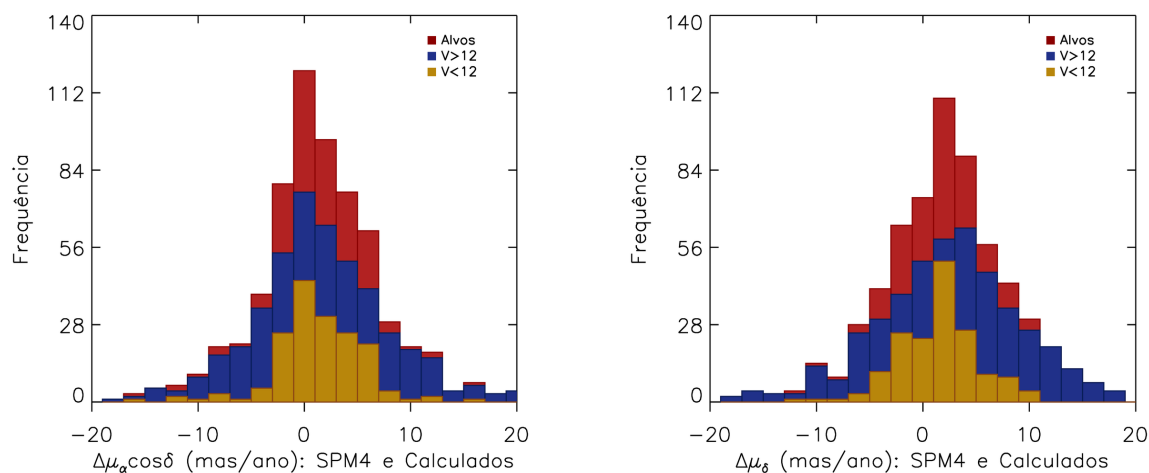
5.2.3.1 Objetos discrepantes

Dos 19 objetos cujas diferenças em movimento próprio apresentaram valores maiores que 3σ , 3 fazem parte do grupo de estrelas cujos movimentos próprios aqui medidos foram considerados pouco confiáveis deste trabalho e 2 são as estrelas IMLup e CMCha já mencionadas anteriormente. Temos ainda 6 binárias que também não foram listados na Tabela 5.4 e não serão discutidas.

Entre os objetos restantes temos as estrelas UYCha , V1191Sco, 2MASSJ16250208-2459323 e 2MASSJ17110411-2722593 que apresentam valores de movimento próprio discrepantes para o SPM4 enquanto que os nossos resultados concordam com os demais catálogos. Nesses casos consideramos portanto que a discrepância vem do SPM4.



(a) Comparação em movimento próprio.



(b) Diferenças nos movimentos próprios.

Figura 5.7: Movimentos próprios: este trabalho e SPM4. A linha tracejada em (a) representa uma distancia de 3σ .

A estrela 2MASSJ16083026-3906111 mostra um acordo entre os catálogos SPM4 e UCAC4 enquanto os nossos resultados se diferenciam de ambos. No entanto, pode-se ver uma grande incerteza nos movimentos próprios dos dois catálogos e o baixo número de posições utilizadas, sendo 1 no SPM4 e 2 no UCAC4. A indicação de uma única observação no SPM4 quer dizer na verdade que 2 posições foram utilizadas na determinação do movimento próprio sendo a segunda originada do catálogo de entrada do SPM4. O mesmo ocorre com 2MASSJ11071668-7735532 que possui 1 observação utilizada, altas incertezas e uma magnitude de $V \sim 21$. Para ambos os casos podemos assumir que as

discrepâncias sejam oriundas do SPM4.

Para a estrela 2MASSJ16082843-3905324 temos um acordo com o PPMXL enquanto que o SPM4 concorda com o UCAC4. A estrela LULup apresenta vários valores de movimentos próprios diferentes na literatura sendo divergentes não apenas desse trabalho. Como não conseguimos chegar a uma conclusão sobre a origem dessas divergências mantivemos esses objetos no catálogo principal.

Tabela 5.4 - Objetos com movimentos próprios discrepantes em relação ao SPM4.

Nome	RA		DE		Este Trabalho		Tycho2		DUC		PPMXL		SPM4		UCAC4			
	h:m:s	h:m:s	d:m:s	d:m:s	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N	$\mu_{\alpha,\delta}$	$\sigma_{\mu_{\alpha,\delta}}$	N		
UYCha	11 06 59	11 07 16	-77 18 53	-77 18 53	-15 -5 5	5 7 4	4	-17 9 15	15 15 4	4	-22 0 9	9 9 5	5	-49 -2 2	2 2 10	10	-17 -1 4	4 3 2
2MASSJ11071668-7735532	11 07 16	11 07 16	-77 35 53	-77 35 53	1 -6 6	6 6 4	4	-4 13 13	13 13 3	3	-20 13 9	9 9 5	5	-40 64 17	17 1 1	1	0 0 0	0 0 0
LULup	15 17 48	15 17 48	-37 06 55	-37 06 55	-80 -34 4	4 4 3	3	0 0 0	0 0 0	0	0 0 0	0 0 0	0	5 -21 2	2 2 12	12	-51 -27 1	1 1 2
2MASSJ16082843-3905324	16 08 28	16 08 28	-39 05 32	-39 05 32	-9 -18 5	5 5 5	5	0 0 0	0 0 0	0	-27 -17 15	15 15 4	4	89 29 4	4 4 5	5	113 36 5	5 5 2
2MASSJ16083026-3906111	16 08 30	16 08 30	-39 06 11	-39 06 11	-9 -38 7	7 7 5	5	0 0 0	0 0 0	0	0 0 0	0 0 0	0	-33 -1 14	14 1 1	1	-33 -5 11	11 11 2
V11191Sco	16 08 48	16 08 48	-39 04 19	-39 04 19	-5 -27 9	9 9 4	4	0 0 0	0 0 0	0	-7 -25 8	8 8 5	5	0 9 3	3 3 6	6	0 0 0	0 0 0
2MASSJ16250208-2459323	16 25 02	16 25 02	-24 59 32	-24 59 32	-6 -21 4	4 4 4	4	0 0 0	0 0 0	0	-7 -22 6	6 6 6	6	-56 -32 12	12 11 4	4	3 -15 5	5 11 3
2MASSJ17110411-2722593	17 11 04	17 11 04	-27 22 58	-27 22 58	16 -46 4	4 7 4	4	0 0 0	0 0 0	0	0 0 0	0 0 0	0	-14 -1 2	2 2 10	10	22 -56 3	3 2 3

5.2.4 Comparação com o catalogo UCAC4

Foram determinamos movimentos próprios para 1470 objetos das 1519 estrelas em comum com o catálogo UCAC4. Comparamos os movimentos próprios encontrados neste trabalho com os do UCAC4 calculando a diferença entre eles, como mostrado na Figura 5.8 (b). Vemos que o acordo entre os movimentos próprio é bom e obtemos uma diferença média de 0,5 e 1,3 *mas*/ano para $\mu_\alpha \cos \delta$ e μ_δ com desvio padrão de 7 *mas*/ano para ambas coordenadas após desconsiderar objetos com diferenças maiores que 3σ . Foram eliminados 50 objetos neste processo que podem ser vistos em vermelho na Figura 5.8 (a).

Neste caso, podemos pensar em uma diferença sistemática nos movimentos próprios em declinação. Embora, relativamente pequena ela confirma de certa forma, o valor obtido na comparação com o SPM4. A origem dessa pequena diferença sistemática é desconhecida e não foi possível determiná-la até o presente momento.

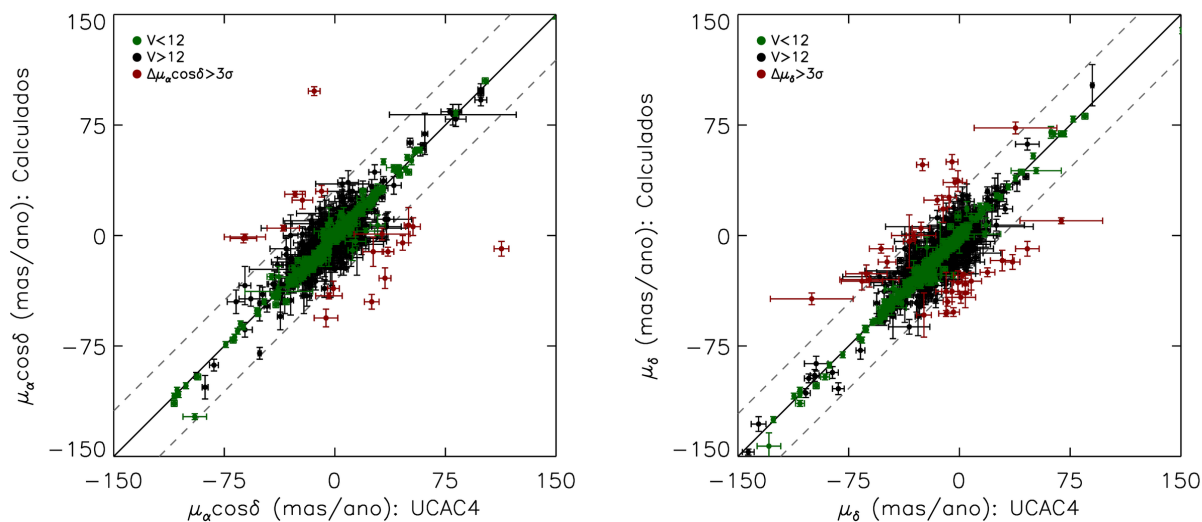
Levando em conta a precisão média dos movimentos próprios do UCAC4, para as estrelas deste trabalho, de 4 *mas*/ano, pode-se concluir que a precisão externa de nossos movimentos próprios está abaixo dos 6 *mas*/ano.

5.2.4.1 Objetos discrepantes

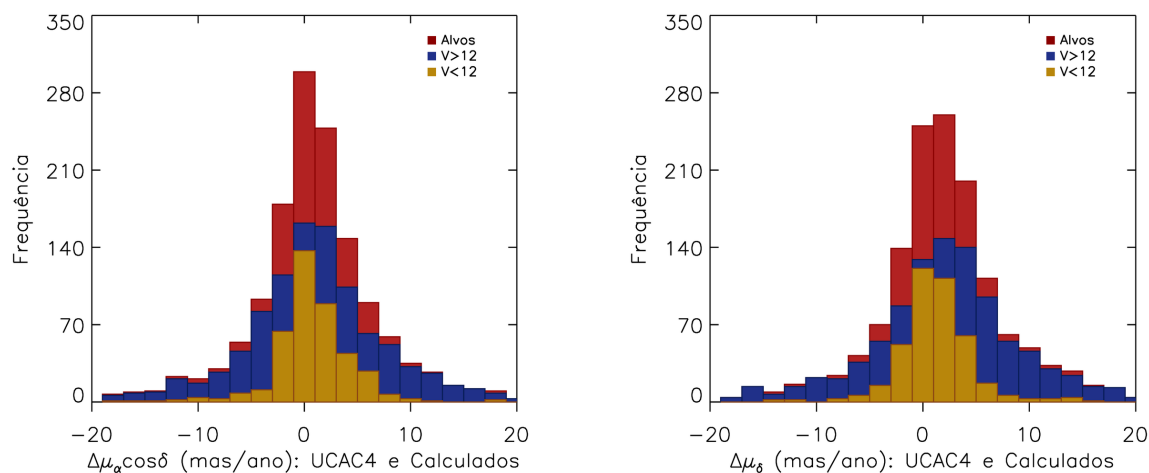
Dos 50 objetos cujas diferenças em movimento próprio superaram 3σ , 9 apresentam movimentos próprios já classificados como não confiáveis em nossos resultados, 10 são binárias e 8 são as estrelas LZK12, VYMon, CMCha, 2MASSJ16082843-3905324, 2MASSJ16083026-3906111, 2MASSJ16280080-2400517, V1352Aql e LTT16785 já mencionadas anteriormente. Todas elas não foram listadas na Tabela 5.5 e não serão discutidas.

Os objetos HBC327, V926Per, V892Tau, FHTau, 2MASSJ05071157-0615098, 2MASSJ05080816+2427150, 2MASSJ05101478-0330074, RXJ0536.0-0650, RXJ0538.4-0637, IOMon, 2MASSJ12244737-7503088, 2MASSJ16223757-2345508, 2MASSJ16261932-2343205, V2251Oph, SR24S, HBC650 e LkHA151 apresentam inconsistências apenas nos valores do UCAC4. Os movimentos próprios desses objetos são, em sua maioria, determinados com poucos pontos e apresentam grandes incertezas indicando que as discrepâncias são oriundas desse catálogo.

No caso do objeto HBC519 nossos resultados concordam com o catálogo DUC enquanto



(a) Comparação em movimento próprio.



(b) Diferenças nos movimentos próprios.

Figura 5.8: Movimentos próprios: este trabalho e UCAC4. A linha tracejada em (a) representa uma distancia de 3σ .

que os do UCAC4 concordam com o PPMXL. Apesar de nossos dados apresentarem discrepâncias em relação ao UCAC4 e ao PPMXL eles são confirmados pelo DUC e por isso serão mantidos no catálogo principal.

A estrela 2MASSJ20503738+4420531 só contem os movimentos próprios que calculamos e os do UCAC4. Levando em conta a magnitude dessa estrela, $V \sim 16,2$ no limite do UCAC4, e que seu movimento próprio foi determinado com apenas 2 pontos no UCAC4, mantivemos este objeto no catalogo principal.

A estrela 2MASSJ04043984+2158215 apresenta valores de movimentos próprios

discrepantes nos diversos catálogos e além disso podemos ver que eles foram pobremente determinados (2 pontos) e apresentam grandes incertezas. Nesse caso devido a nossos dados serem mais ricos (5 pontos) e com menor incerteza, optamos por mante-lo no catálogo principal.

Já para as estrelas FGTau e HMOri os nossos valores de movimento próprio é que são questionáveis pois não concordam com os demais catálogos. O objeto HBC666 apresenta acordo entre o UCAC4 e o PPMXL enquanto que para nossos dados há discrepância com esses catálogos. Nesses casos onde encontramos movimentos próprios duvidosos movemos tais objetos do catálogo principal para o catálogo secundário.

Considerações finais

O objetivo inicial desse trabalho era o de melhorar a qualidade de parte dos movimentos próprios de estrelas pré-sequência principal (PSP) do catálogo publicado por Ducourant et al. (2005) (DUC). A porção do catálogo que interessava a este trabalho consistia das estrelas que não se beneficiaram de observações meridianas juntamente com aquelas que apresentavam movimentos próprios com erros internos acima de 10 mas/ano. Esse valor de 10 mas/ano é simbólico e foi adotado apenas como um separador daquilo que podíamos considerar bom e ruim. Esse valor é um pouco menor que aquele correspondente a um movimento próprio determinado com apenas duas posições com precisões de 100mas, separadas por 10 anos.

Com o desenrolar do trabalho percebemos, por um lado, que poderíamos rever todos os demais objetos do catálogo DUC à luz de novos dados. Por outro lado, que poderíamos melhorar a qualidade de movimentos próprios da literatura e também, determinarmos de forma inédita, movimentos próprios para outras estrelas PSP não contempladas no DUC.

No final, pudemos obter movimentos próprios para 1617 estrelas PSP divididas em: 801 estrelas na porção ruim do DUC (DUCR), motivo inicial do trabalho, 497 na porção boa do DUC (DUCB), 319 para outras estrelas PSP não presentes no DUC, sendo 19 inéditos. No caso dos objetos do DUCR obtivemos uma diminuição média de erros em movimento próprio de 40%.

Na determinação dos movimentos próprios, utilizamos dados da literatura e novas observações astrométricas realizadas com os círculos meridianos de Bordeaux e de Valinhos (8,4% do total). Os dados da literatura vieram de vários catálogos, em muitos casos compilações de outros catálogos, acrescidos de medidas originais de posição.

A comparação dos nossos movimentos próprios, com aqueles dos principais catálogos

existentes na literatura, mostrou uma excelente consistência dos nossos resultados e permitiu estimar a precisão externa em aproximadamente 4 mas/ano que coincide muito bem com a precisão interna baseada nos pesos dados às posições utilizadas.

Os vários pontos discrepantes entre as várias fontes de movimentos próprios puderam ser explicadas na maioria dos casos. Entretanto, constatamos a existência de um pequeno desvio sistemático em movimento próprio (1,8 mas/ano em declinação), na comparação com o catálogo SPM4. Esse desvio sistemático é levemente confirmado através da comparação com o UCAC4 (1,3 mas/ano em declinação). Mesmo assim, é impossível dizer de onde vem esse desvio, uma vez que não aparece nas comparações com o PPMXL e sobretudo com o Tycho2. Claro que o Tycho2 refere-se principalmente às estrelas brilhantes, mas a comparação separada com o SPM4 revela esse desvio sistemático também para as estrelas brilhantes.

Assim, até este momento, não pudemos ter uma resposta clara a respeito da origem dessa pequena diferença sistemática. A manipulação quase que manual dos dados, a inspeção visual realizada, a equivalência entre as precisões internas e externas, o acordo muito bom com os demais catálogos, principalmente com o Tycho2, sugerem que temos para essas estrelas um excelente conjunto de dados astrométricos. De um ponto de vista global esses resultados são equivalentes aos demais catálogos astrométricos existentes na literatura, mas de maneira pontual apresentamos movimentos próprios mais confiáveis.

Nesse trabalho, mostramos que embora esses grandes catálogos astrométricos possam ser bons globalmente, quando olhados de um ponto de vista local podem apresentar problemas. Trabalhos que utilizam dados pontuais devem portanto tomar muito mais cuidado sem descartar a possibilidade de se determinar os movimentos próprios de forma independente.

Os resultados aqui obtidos são apresentados em forma de catálogo no Apêndice A.

Referências Bibliográficas

- Ahn C. P., Alexandroff R., Allende Prieto C., Anderson S. F., Anderton T., et al. The Ninth Data Release of the Sloan Digital Sky Survey: First Spectroscopic Data from the SDSS-III Baryon Oscillation Spectroscopic Survey, *ApJS*, 2012, vol. 203, p. 21
- Arias E. F., Charlot P., Feissel M., Lestrade J.-F., The extragalactic reference system of the International Earth Rotation Service, ICRS., *A&A*, 1995, vol. 303, p. 604
- Blaauw A., The O Associations in the Solar Neighborhood, *ARA&A*, 1964, vol. 2, p. 213
- Boss B., General Catalogue of 33342 stars for the epoch 1950. Vol.1: Introduction and explanatory tables; Right Ascension 6h - 12h; Right Ascension 12h - 18h; Vol.5: Right Ascension 18h - 24h, 1937
- Chauvin G., Lagrange A. ., Lacombe F., Dumas C., Mouillet D., Zuckerman B., Gendron E., Song I., Beuzit J. ., Lowrance P., Fusco T., Astrometric and Spectroscopic Confirmation of a Brown Dwarf Companion to GSC 08047-00232, *ArXiv Astrophysics e-prints*, 2004
- Comerón F., , 2008 Handbook of Star Forming Regions, Volume II, Cap. The Lupus Clouds. p. 295
- Copenhagen University O., Institute A. O., Cambridge Uk Real Instituto Y Observatorio de La Armada F. E. S., Carlsberg Meridian Catalog 14 (CMC14) (CMC, 2006)., *VizieR Online Data Catalog*, 2006, vol. 1304, p. 0
- Cutri R. M., et al. AllWISE Data Release (Cutri+ 2013), *VizieR Online Data Catalog*, 2014, vol. 2328, p. 0

- Cutri R. M., Skrutskie M. F., van Dyk S., Beichman C. A., Carpenter J. M., et al. 2MASS All-Sky Catalog of Point Sources (Cutri+ 2003), VizieR Online Data Catalog, 2003, vol. 2246, p. 0
- de la Reza R., Jilinski E., Ortega V. G., Dynamical Evolution of the TW Hydrae Association, *AJ*, 2006, vol. 131, p. 2609
- Dominici T. P., Teixeira R., Horvath J. E., Medina Tanco G. A., Benevides-Soares P., Extension of TYCHO catalog for low-extinction windows in the galactic bulge, *A&AS*, 1999, vol. 136, p. 261
- Ducourant C., Teixeira R., Galli P. A. B., Le Campion J. F., Krone-Martins A., et al. The TW Hydrae association: trigonometric parallaxes and kinematic analysis, *A&A*, 2014, vol. 563, p. A121
- Ducourant C., Teixeira R., Périé J. P., et al. Pre-main sequence star Proper Motion Catalogue, *A&A*, 2005, vol. 438, p. 769
- Fricke W., Schwan H., Corbin T., Bastian U., Bien R., et al. Fifth fundamental catalogue. Part 2: The FK5 extension - new fundamental stars, *Veroeffentlichungen des Astronomischen Rechen-Instituts Heidelberg*, 1991, vol. 33, p. 1
- Galli P. A. B., Teixeira R., Ducourant C., Bertout C., Benevides-Soares P., A new method for calculating the convergent point of a moving group, *A&A*, 2012, vol. 538, p. A23
- Girard T. M., van Altena W. F., Zacharias N., et al. The Southern Proper Motion Program. IV. The SPM4 Catalog, *AJ*, 2011, vol. 142, p. 15
- Herbig G. H., Bell K. R., Third Catalog of Emission-Line Stars of the Orion Population : 3 : 1988, 1988
- Høg E., Fabricius C., Makarov V. V., et al. The Tycho-2 catalogue of the 2.5 million brightest stars, *A&A*, 2000, vol. 355, p. L27
- Lasker B. M., Lattanzi M. G., McLean B. J., Bucciarelli B., Drimmel R., et al. The Second-Generation Guide Star Catalog: Description and Properties, *AJ*, 2008, vol. 136, p. 735

-
- Lepine J. R. D., Duvert G., Star formation by infall of high velocity clouds on the galactic disk, *A&A*, 1994, vol. 286, p. 60
- Luhman K. L., , 2008 Handbook of Star Forming Regions, Volume II, Cap. Chamaeleon. p. 169
- Mainzer A., Bauer J., Grav T., Masiero J., Cutri R. M., et al. Preliminary Results from NEOWISE: An Enhancement to the Wide-field Infrared Survey Explorer for Solar System Science, *ApJ*, 2011, vol. 731, p. 53
- Monet D. G., The 526,280,881 Objects In The USNO-A2.0 Catalog. In American Astronomical Society Meeting Abstracts , vol. 30 of Bulletin of the American Astronomical Society, 1998, p. 120
- Morrison J. E., Röser S., McLean B., Bucciarelli B., Lasker B., The Guide Star Catalog, Version 1.2: An Astrometric Recalibration and Other Refinements, *AJ*, 2001, vol. 121, p. 1752
- Muiños J. L., Evans D. W., The CMC15, the last issue of the series “Carlsberg Meridian Catalogue, La Palma”, *Astronomische Nachrichten*, 2014, vol. 335, p. 367
- Muiños J. L., Vallejo M., Belizón F., Montojo F. J., Mallamaci C. C., et al. HAMC2 Astrometry and Photometry calibration and comparison of its data with those of other modern CCD catalogues. In *Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica Conference Series* , vol. 34 of *Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica Conference Series*, 2008, p. 68
- Neuhäuser R., Forbrich J., , 2008 Handbook of Star Forming Regions, Volume II, Cap. The Corona Australis Star Forming Region. p. 735
- Olano C. A., Poeppel W. G. L., Kinematical origin of the dark clouds in Taurus and of some nearby galactic clusters, *A&A*, 1987, vol. 179, p. 202
- Perryman M. A. C., ESA eds., 1997 The HIPPARCOS and TYCHO catalogues. Astrometric and photometric star catalogues derived from the ESA HIPPARCOS Space Astrometry Mission vol. 1200 of ESA Special Publication

- Rapaport M., Ducourant C., Le Campion J. F., Fresneau A., Argyle R. W., et al. The CdC2000 Bordeaux Carte du Ciel catalogue, *A&A*, 2006, vol. 449, p. 435
- Reipurth B., of the Pacific A. S., Handbook of Star Forming Regions: The Northern Sky. No. v. 1 in ASP Monographs, Astronomical Society of the Pacific, 2008a
- Reipurth B., of the Pacific A. S., Handbook of Star Forming Regions: The southern sky. No. v. 2 in ASP Monographs, Astronomical Society of the Pacific, 2008b
- Roeser S., Demleitner M., Schilbach E., The PPMXL Catalog of Positions and Proper Motions on the ICRS. Combining USNO-B1.0 and the Two Micron All Sky Survey (2MASS), *AJ*, 2010, vol. 139, p. 2440
- Röser S., An updated GSC as the astrometric reference for minor planet observations. In Dynamics, Ephemerides, and Astrometry of the Solar System , vol. 172 of IAU Symposium, 1996, p. 481
- Röser S., Bastian U., PPM Star Catalogue. Positions and proper motions of 181731 stars north of -2.5 degrees declination for equinox and epoch J2000.0. Vol. I: Zones +80deg to +30deg. Vol. II: Zones +20deg to -0deg., 1991
- Rousseau J. M., Perie J. P., Astrometric positions of stars with high proper motions in the Southern Hemisphere, *A&AS*, 1997, vol. 124, p. 437
- Sartori M. J., Lépine J. R. D., Dias W. S., Formation scenarios for the young stellar associations between galactic longitudes $l = 280\text{deg} - 360\text{deg}$, *A&A*, 2003, vol. 404, p. 913
- Skrutskie M. F., Cutri R. M., Stiening R., et al. The Two Micron All Sky Survey (2MASS), *AJ*, 2006, vol. 131, p. 1163
- Smart W., Green R., Textbook on Spherical Astronomy. Cambridge University Press, 1977
- Teixeira R., Ducourant C., Sartori M. J., et al. Proper motions of PMS stars (Teixeira+2000), *VizieR Online Data Catalog*, 2000, vol. 336, p. 11143
- Teixeira R., Galli P., Le Campion J., Fidencio M., Benevides-Soares P., Ferreira A., Ducourant C., Krone-Martins A., ASTROMETRIC CATALOGS: BE CAREFUL!, *RevMexAA (Serie de Conferencias)*, 2013, vol. 43, p. 55

- Teixeira R., Galli P. A. B., Benevides-Soares P., Le Campion J. F., Fidêncio M., et al. Proper motion and densification of the International Celestial Reference Frame in the direction of the Galactic bulge, *A&A*, 2011, vol. 534, p. A91
- Urban S. E., Corbin T. E., Wycoff G. L., The ACT Reference Catalog, *AJ*, 1998, vol. 115, p. 2161
- Urban S. E., Corbin T. E., Wycoff G. L., Martin J. C., Jackson E. S., et al. The AC 2000: The Astrographic Catalogue on the System Defined by the HIPPARCOS Catalogue, *AJ*, 1998, vol. 115, p. 1212
- Viateau B., Réquière Y., Le Campion J. F., et al. The Bordeaux and Valinhos CCD meridian circles, *A&AS*, 1999, vol. 134, p. 173
- Wielen R., Schwan H., Dettbarn C., Lenhardt H., Jahreiß H., Jährling R., Khalisi E., Astrometric Catalogue ARIHIP. Containing stellar data selected from the combination catalogues FK6, GC+HIP, TYC2+HIP and from the HIPPARCOS Catalogue, *Veroeffentlichungen des Astronomischen Rechen-Instituts Heidelberg*, 2001, vol. 40, p. 1
- Wilking B. A., Gagné M., Allen L. E., , 2008 Handbook of Star Forming Regions, Volume II, Cap. Star Formation in the ρ Ophiuchi Molecular Cloud. p. 351
- Wright E. L., Eisenhardt P. R. M., Mainzer A. K., Ressler M. E., Cutri R. M., et al. The Wide-field Infrared Survey Explorer (WISE): Mission Description and Initial On-orbit Performance, *AJ*, 2010, vol. 140, p. 1868
- Zacharias N., Finch C. T., Girard T. M., Henden A., Bartlett J. L., et al. The Fourth US Naval Observatory CCD Astrograph Catalog (UCAC4), *AJ*, 2013, vol. 145, p. 44
- Zacharias N., Urban S. E., Zacharias M. I., Wycoff G. L., Hall D. M., et al. The Second US Naval Observatory CCD Astrograph Catalog (UCAC2), *AJ*, 2004, vol. 127, p. 3043

Apêndice

Catálogo de movimentos próprios de estrelas PSP

Nas Tabelas A.1 e A.2 encontram-se as estrelas PSP do nosso catálogo final separadas pela qualidade da astrometria. Na Tabela A.1 catálogo principal, encontram-se objetos cujos movimentos próprios foram determinados com erros menores que 10 mas/ano, base de tempo maior que 10 anos e no mínimo 3 pontos. Na Tabela A.2 catálogo secundário, encontram-se os objetos cujos movimentos próprios apresentam erros maiores que 10mas/ano ou foram determinados com base de tempo menor que 10 anos ou com apenas 2 pontos. Essa tabela também inclui os 7 objetos duvidosos que foram encontrados nas comparações com outros catálogos. Nos dois casos as diversas colunas fornecem: (1) Identificador, (2-3) coordenadas equatoriais α e δ no ICRS para a época média, (4-5) incerteza em posição, (6-7) movimentos próprios em α e δ , (8-9) incerteza em movimento próprio, (10-11) época média das posições, (12) número de posições utilizadas na determinação do movimento próprio, (13) catálogos utilizados na determinação do movimento próprio: A = AC2000.2, C = CMC15, D = DUC, G = GSC2.3, H = HAMC2, I = HIPPARCOS, L = SDSS9, M = 2MASS, N = CMAAtual, O = CMAntigo, P = PPMXL, R = ARIHIP, S = SPM4, T = TYCHO2, U = UCAC4, W = AllWISE, X = PPMX, (14-15) coordenadas galácticas l e b na época média, (16-17) movimentos próprios em coordenadas galácticas, (18) magnitude V do círculo meridiano de Bordeaux ou Valinhos (19-21) magnitude J,H e Ks do 2MASS.

A.1 *Catálogo principal*

Tabela A.1 - Catálogo principal

Nome	h	m	s	α	δ	"	"	σ_α	σ_δ	$\mu_\alpha \cos \delta$	μ_δ	σ_{μ_α}	σ_{μ_δ}	EP α	EP δ	N	CatUsados	l	b	$\mu_{l \cos b}$	μ_b	V	J	H	Ks	
				mas	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	Ano	Ano			Graus	Graus	mas/ano	mas/ano	mag	mag	mag	mag	mag
HIP992	00	07	11.398	10	10	1	-1	2	2	1	-1	2	2	1991.17	1991.17	5	AGMT	118.3881756	3.1732920	1	-2	0.0	9.9	9.8	9.7	
V511Cas	00	12	54.881	50	50	3	3	9	9	3	3	9	9	1999.86	1999.87	4	GPUW	118.9588091	2.9952973	3	3	0.0	11.3	10.5	10.0	
V512Cas	00	13	29.242	50	50	8	-5	8	8	8	-5	8	8	1999.57	1999.54	4	GPUW	119.0219557	3.0168138	7	-6	0.0	11.7	10.9	10.5	
HBC327	00	16	47.499	39	39	0	-17	4	7	0	-17	4	7	1991.01	1987.49	5	DGPUW	119.3819126	3.1283271	-2	-16	0.0	12.1	10.9	10.3	
HBC328	00	16	54.783	39	39	11	-7	3	3	11	-7	3	3	1990.57	1990.57	4	DGPU	119.3970421	3.1470944	10	-8	0.0	10.7	9.6	9.2	
VXCas	00	31	30.677	46	46	7	-1	2	2	7	-1	2	2	1990.10	1990.12	5	AGMTW	120.5937661	-0.8002787	7	-2	0.0	10.1	9.2	8.2	
V594Cas	00	43	18.253	10	10	1	-3	2	2	1	-3	2	2	1991.18	1991.18	5	AGMT	121.9745222	-0.9453327	1	-3	0.0	8.1	6.9	5.9	
LkHA201	00	43	25.339	39	39	0	-2	4	4	0	-2	4	4	1988.90	1989.89	5	DGPUW	121.9799723	-1.2169748	0	-2	0.0	10.7	10.3	9.8	
LkHA203	00	44	27.382	39	39	-2	-6	5	5	-2	-6	5	5	1991.88	1991.34	5	DGPUW	122.1173811	-0.6810033	-2	-6	0.0	12.0	11.1	10.6	
LkHA204	00	45	09.929	39	39	-2	-6	4	4	-2	-6	4	4	1991.94	1991.95	4	DPUW	122.1975237	-0.7886641	-2	-6	0.0	12.6	11.7	11.3	
LkHA205	00	45	26.333	39	39	-2	1	4	4	-2	1	4	4	1989.25	1990.02	5	DGPUW	122.2196052	-1.2151794	-2	1	0.0	10.8	10.1	9.7	
2MASSJ02194738-1025406	02	19	47.382	42	42	16	-1	2	2	16	-1	2	2	1993.18	1993.14	6	AGLMTW	178.4020686	-63.3268051	11	11	0.0	8.6	8.0	7.9	
HD16526	02	29	35.004	46	46	41	-10	2	2	41	-10	2	2	1990.06	1989.99	5	AGMTW	185.1162384	-62.7054160	33	27	0.0	8.5	8.1	8.0	
2MASSJ02371994-0526541	02	37	19.933	30	30	26	-24	3	3	26	-24	3	3	1996.08	1996.36	8	CDGHLPUW	176.9822892	-56.7576617	35	2	0.0	10.5	9.9	9.7	
RXJ0240.4+2006	02	40	28.622	32	32	61	-44	2	2	61	-44	2	2	1990.17	1989.90	6	CDGLUW	155.0013579	-35.8922424	75	-7	13.0	11.1	10.7	10.7	
V875Per	02	52	17.555	46	46	51	-42	3	3	51	-42	3	3	1991.18	1991.10	5	AGMTW	148.5955552	-20.4973781	65	-13	0.0	8.4	7.8	7.6	
2MASSJ02522473+3728518	02	52	24.710	46	46	20	-30	3	3	20	-30	3	3	1990.79	1990.72	5	AGMTW	148.0087143	-19.4302884	32	-17	0.0	9.5	9.2	9.1	
2MASSJ02552688-0750292	02	55	52.674	36	36	40	13	4	4	40	13	4	4	1996.80	1996.80	4	CDLP	185.5310070	-54.7928683	13	39	0.0	13.1	12.5	12.2	
BUAri	02	56	07.996	20	20	1	-11	5	5	1	-11	5	5	1999.30	1999.24	6	CGLPUW	158.8326405	-33.9806519	7	-9	14.5	11.3	10.3	9.6	
LkHA263	02	56	08.429	36	36	2	-12	5	5	2	-12	5	5	1999.89	1999.89	5	CLOPW	158.8316659	-33.9763947	8	-9	15.0	0.0	0.0	9.5	
WYAri	02	56	37.563	49	49	8	-9	2	2	8	-9	2	2	1996.88	1996.88	5	ACGIW	158.9237603	-33.8855795	11	-3	13.6	10.2	9.4	8.9	
RXJ0257.8+1157	02	57	51.667	46	46	31	-26	2	2	31	-26	2	2	1990.12	1990.08	5	AGMTW	165.1794376	-40.3116114	41	-2	0.0	9.1	8.7	8.5	
47Ari	02	58	05.079	10	10	229	-23	6	6	229	-23	6	6	1991.50	1991.49	5	GHLMT	158.8793786	-33.2175609	203	108	0.0	5.3	4.8	4.8	
BZari	02	58	28.749	46	46	19	-40	2	2	19	-40	2	2	1989.00	1988.98	5	AGMTW	153.3263182	-25.4715537	37	-25	0.0	9.6	9.1	9.1	
2MASSJ03022104+1710342	03	02	21.048	39	39	-8	-13	5	5	-8	-13	5	5	1997.48	1997.45	5	CGOPW	162.3113197	-35.4961660	2	-15	14.7	10.7	9.9	9.6	
2MASSJ03035727+3739048	03	03	57.266	34	34	19	-13	3	3	19	-13	3	3	1996.83	1996.76	7	ACGLMTW	150.0209299	-18.1528999	23	-2	0.0	10.2	9.8	9.7	
2MASSJ03044449+1437283	03	04	44.494	34	34	13	-7	2	2	13	-7	2	2	1994.85	1994.71	6	ACGOTW	164.7893638	-37.1867847	14	2	10.7	9.2	8.8	8.7	
2MASSJ03075919+3020261	03	07	59.179	46	46	31	-71	2	2	31	-71	2	2	1989.42	1989.36	5	AGMTW	154.9242964	-23.9167936	65	-43	0.0	7.9	7.5	7.4	
TYC58-166-1	03	09	09.866	46	46	27	-4	2	2	27	-4	2	2	1990.45	1990.45	5	AGMTW	175.7495422	-44.8914003	22	16	0.0	9.3	9.0	8.9	
BD+21418	03	11	13.806	10	10	58	-125	2	2	58	-125	2	2	1991.04	1991.04	5	AGITW	160.6424715	-30.0326916	120	-67	0.0	7.3	7.1	7.0	
2MASSJ03125022-0414049	03	12	50.227	34	34	3	-10	2	2	3	-10	2	2	1996.40	1996.36	7	ACGHMTW	185.0564769	-49.2525675	10	-4	0.0	9.4	9.1	9.0	
2MASSJ03125074-0414152	03	12	50.749	42	42	2	-11	2	2	2	-11	2	2	1998.58	1998.58	5	ACHMW	185.0619985	-49.2526252	10	-5	0.0	9.9	9.5	9.4	
2MASSJ03134851+2907254	03	13	48.496	39	39	34	-37	6	5	34	-37	6	5	1988.77	1990.04	5	DGPUW	156.8163799	-24.2229958	48	-11	0.0	10.1	9.5	9.2	
2MASSJ03153783+3724143	03	15	37.751	39	39	204	-87	5	5	204	-87	5	5	1993.86	1993.86	5	CDGPW	152.2179390	-17.1354110	219	38	0.0	9.3	8.6	8.4	
TYC1240-336-1	03	16	43.866	49	49	10	-9	2	2	10	-9	2	2	1989.51	1989.36	5	AGLTW	163.9688263	-31.6722538	13	-1	0.0	9.7	9.4	9.3	
TYC59-24-1	03	17	59.145	42	42	-20	-69	2	2	-20	-69	2	2	1993.32	1993.27	6	AGLMTW	178.7805422	-43.9123642	37	-61	0.0	9.3	9.0	8.9	
2MASSJ03190760+3934105	03	19	07.594	46	46	26	-28	2	2	26	-28	2	2	1989.72	1989.63	5	AGMTW	151.5715415	-14.9509678	37	-9	0.0	10.0	9.6	9.5	
TYC655-1494-1	03	19	24.764	36	36	83	81	2	2	83	81	2	2	1993.55	1993.46	6	AGMOTW	169.6717189	-36.3161429	9	116	10.3	8.6	8.2	8.1	

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Nome	h	m	s	α	δ	"	"	σ_α mas	σ_δ mas	$\mu_{\alpha\cos\delta}$ mas/ano	μ_δ mas/ano	σ_{μ_α} mas/ano	σ_{μ_δ} mas/ano	EP α Ano	EP δ Ano	N	CatUsados	l	b	$\mu_{\cos b}$ mas/anomas/ano	μ_b mas/anomas/ano	V	J	H	Ks
GJ3221	03	23	22.583	11	41	14.56	34	34	-249	-147	2	2	1990.49	1992.05	4	LOUX	171.4844546	-36.4808403	-83	-277	12.3	8.4	7.8	7.6	
2MASSJ03235551+2339273	03	23	55.510	23	39	27.27	32	32	20	25	4	4	1995.53	1995.49	6	CDGPUW	162.4421924	-27.2799863	-1	32	0.0	9.5	8.7	8.7	
HD21051	03	24	10.115	12	37	46.71	10	10	29	-17	2	2	1991.41	1991.41	7	AGIMOTW	170.8685356	-35.6577343	32	7	6.2	4.1	3.5	3.4	
V1264Tau	03	24	25.239	02	31	01.07	34	34	14	-12	3	3	1990.38	1990.65	5	CDGUW	180.2436097	-42.7081928	18	3	0.0	10.4	9.8	9.7	
2MASSJ03254797+3651473	03	25	47.972	36	51	47.32	39	39	2	-24	7	6	1994.61	1994.68	4	DGPU	154.2853336	-16.4399232	16	-19	0.0	11.3	10.8	10.7	
2MASSJ03254982+3110237	03	25	49.819	31	10	23.94	36	36	11	-13	2	2	1991.67	1993.58	5	ADUWX	157.8161019	-21.0446413	16	-4	12.5	9.4	8.7	8.5	
2MASSJ03273245+2554003	03	27	32.449	25	54	00.69	56	56	18	-25	2	2	1985.24	1985.15	4	AGTW	161.6162736	-25.0099263	30	-9	0.0	7.9	7.6	7.5	
2MASSJ03280248+1114231	03	28	02.434	11	14	22.96	50	50	112	2	6	6	1994.07	1994.07	4	GOPW	172.8947484	-36.0194324	83	76	15.4	10.6	10.1	9.9	
HBC343	03	28	51.367	30	31	00.85	39	39	5	-8	5	5	1998.15	1998.47	5	GOPW	158.7952502	-21.1799965	8	-4	14.6	10.8	10.0	9.7	
2MASSJ03285217+3045055	03	28	52.168	30	45	05.45	39	39	30	19	4	4	1997.47	1996.82	4	OPUW	158.6456049	-20.9914352	13	33	13.3	10.3	9.4	8.8	
TYC57-485-1	03	29	08.065	01	18	05.74	46	46	5	-6	2	2	1990.37	1990.25	5	AGMTW	182.5407374	-42.6057717	8	0	0.0	9.5	9.3	9.2	
LZK12	03	29	10.387	31	21	59.20	39	39	30	48	4	4	2003.17	2003.16	3	NPU	158.3039396	-20.4620413	-5	56	14.9	9.3	8.0	7.2	
HBC12	03	29	17.664	31	22	45.09	35	35	1	-5	4	4	2002.69	2002.60	4	NOUW	158.3177564	-20.4362556	4	-3	14.9	9.9	8.9	8.3	
LkHA271	03	29	21.872	31	15	36.17	39	39	5	-18	4	4	2003.07	2003.06	5	GNPUW	158.4073129	-20.5221703	15	-11	15.1	11.1	10.2	9.5	
V1224Tau	03	29	38.341	24	30	38.23	46	46	25	-41	2	2	1989.48	1989.31	4	AMTW	162.9866810	-25.7997571	45	-17	0.0	10.3	9.9	9.7	
TYC67-206-1	03	30	43.492	03	05	47.44	36	36	45	-88	2	2	1994.21	1994.15	6	ACGMTW	181.0483517	-41.1412102	96	-24	0.0	9.4	9.0	8.8	
2MASSJ0330155+0353379	03	33	01.544	03	53	38.08	31	31	29	-18	5	5	1995.61	1995.71	7	CDGLPUW	180.7492787	-40.1851637	32	9	0.0	10.8	10.1	9.9	
V1267Tau	03	33	11.611	10	35	56.14	39	39	33	-22	5	6	1995.24	1995.74	4	GPUW	174.5598802	-35.5871303	39	8	0.0	10.3	9.8	9.6	
LkHA927	03	33	30.420	31	10	50.38	39	39	3	-20	4	4	2002.59	2002.71	5	GNPUW	159.2071921	-20.0449470	14	-14	15.1	9.8	8.5	7.7	
HD22179	03	35	29.900	31	13	37.49	34	34	44	-42	2	2	1999.24	1999.20	6	AGNOTW	159.5326885	-19.7452928	61	-6	9.1	7.8	7.5	7.4	
HIP16786	03	36	00.334	08	45	36.75	42	42	11	18	3	3	1998.31	1998.31	6	ACGLMW	176.7881740	-36.3679664	-6	20	0.0	9.4	8.8	8.5	
TYC660-709-1	03	38	18.223	10	20	16.92	46	46	27	-28	2	2	1990.17	1990.02	5	AGMTW	175.8623507	-34.8699022	39	0	0.0	9.8	9.5	9.4	
GSC00070-01148	03	39	40.588	06	24	43.69	36	36	5	-13	3	3	1989.67	1989.98	4	DUWX	179.7205082	-37.2800610	13	-5	0.0	9.7	9.1	8.9	
IPPer	03	40	46.956	32	31	53.81	46	46	11	-8	3	3	1990.10	1989.99	5	AGMTW	159.5955027	-18.0258214	14	1	10.4	9.1	8.4	7.6	
2MASSJ03410638+2836357	03	41	06.336	28	36	36.12	39	39	79	-62	5	5	1992.97	1992.97	4	CDPW	162.3012265	-21.0060764	101	3	0.0	10.6	10.0	9.8	
V844Tau	03	42	42.365	23	30	10.91	39	39	18	-56	5	4	1987.87	1988.41	5	DGPUW	166.2210831	-24.6342993	50	-30	0.0	10.3	9.8	10.4	
TYC1803-1406-1	03	43	27.114	25	23	15.80	46	46	20	-48	2	2	1989.34	1989.23	5	AGMTW	164.9942589	-23.1103511	47	-23	0.0	9.8	9.3	9.2	
TYC660-825-1	03	43	40.493	10	39	13.86	36	36	-4	-28	2	2	1994.75	1994.68	6	ACGMTW	176.6835412	-33.6940484	18	-22	0.0	8.3	7.7	7.6	
V1272Tau	03	44	03.526	24	30	15.94	56	56	24	-45	2	2	1984.80	1984.50	4	AGTW	165.7440015	-23.6810154	48	-18	0.0	9.4	9.1	9.0	
1RXSJ034412.1+240200NW	03	44	12.713	24	01	55.40	36	36	28	-53	2	2	1977.26	1977.24	4	DUWX	166.1163219	-24.0102399	56	-21	0.0	10.3	9.7	9.6	
1RXSJ034412.1+240200SE	03	44	13.041	24	01	51.54	36	36	23	-47	2	2	1987.72	1987.72	3	DUX	166.1181223	-24.0102074	48	-20	0.0	9.9	9.5	9.4	
2MASSJ03441466+2406065	03	44	14.624	24	06	08.11	36	36	19	-43	2	2	1977.59	1970.60	5	DGUWX	166.0710247	-23.9530766	42	-20	0.0	8.7	8.4	8.7	
V1038Tau	03	44	20.080	24	47	46.48	41	41	19	-45	2	2	1994.21	1994.11	5	ACGTW	165.5835853	-23.4212816	44	-21	0.0	9.3	9.0	9.4	
BD+27555	03	44	24.195	28	12	24.00	56	56	43	-52	2	2	1984.89	1984.64	4	AGTW	163.1724069	-20.8436762	67	-12	0.0	7.6	7.2	7.2	
V909Per	03	44	26.018	32	04	30.52	39	39	-5	-15	6	5	1994.93	1997.01	5	DGPUW	160.5265984	-17.8878969	6	-15	0.0	10.1	8.9	8.1	
V1170Tau	03	44	26.259	24	35	23.59	34	34	18	-51	2	2	1988.63	1987.88	5	CDGUW	165.7522119	-23.5598933	48	-26	0.0	9.8	9.4	9.3	
V926Per	03	44	44.693	32	04	02.46	39	39	-3	-9	5	5	1997.56	1997.59	4	DPUPW	160.5850146	-17.8516013	4	-9	0.0	11.0	9.9	9.3	
V1273Tau	03	44	53.147	03	59	31.18	84	84	22	-14	2	2	1987.97	1987.97	4	AGLW	183.1067394	-37.8599735	24	8	0.0	10.7	10.2	10.1	
LkHA329	03	45	36.859	32	25	56.82	39	39	4	-8	5	5	1997.86	1997.56	4	OPUW	160.4868673	-17.4536780	8	-4	15.1	10.5	9.5	8.9	
V969Tau	03	45	42.103	24	54	22.11	46	46	20	-49	2	2	1989.31	1989.23	5	AGMTW	165.7558972	-23.1328432	47	-23	0.0	8.3	8.0	7.9	

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Nome	h	m	s	α	δ	"	"	σ_α	σ_δ	$\mu_\alpha \cos \delta$	μ_δ	σ_{μ_α}	σ_{μ_δ}	EP α	EP δ	N	CatUsados	l	b	μ_{cosb}	μ_b	V	J	H	Ks	
				mas	mas	mas/ano	mas/ano	mas	mas	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	Ano	Ano			Graus	Graus	mas/anomias/ano	mag	mag	mag	mag	mag	mag
IRAS03426+3214	03	45	48.280	32	24	11.92	46	46	3	-6	2	2	2	1996.75	1996.75	5	AGMOW	160.5387608	-17.4501642	6	-3	12.0	8.8	7.9	8.8	
V11717Tau	03	46	28.389	24	26	02.95	36	36	19	-44	3	3	3	1981.47	1982.86	4	DUWX	166.2412592	-23.3665522	44	-20	0.0	9.6	9.3	9.2	
2MASSJ03471419+0932527	03	47	14.195	09	32	52.84	36	36	1	-9	7	7	7	1996.06	1996.17	6	DGLPUW	178.3762168	-33.7957361	7	-5	0.0	12.0	11.7	11.5	
2MASSJ03471667+0933085	03	47	16.663	09	33	08.68	31	31	4	-4	4	4	4	1995.26	1994.99	7	CDGLPUW	178.3804420	-33.7852551	5	0	0.0	10.1	9.5	9.4	
TYC71-542-1	03	47	56.835	06	16	07.02	46	46	19	-13	2	2	2	1990.19	1990.05	5	AGMTW	181.5278022	-35.8184748	22	7	0.0	9.9	9.6	9.5	
TYC658-922-1	03	48	31.420	08	31	37.01	46	46	22	-21	2	2	2	1990.39	1990.22	5	AGMTW	179.5516109	-34.2366305	30	3	0.0	9.5	9.1	9.0	
V545Tau	03	48	49.306	23	58	38.56	39	39	31	-49	6	5	5	1989.19	1991.22	5	DGPUPW	167.0075183	-23.3429880	56	-16	0.0	10.7	10.1	10.0	
LkHA272	03	49	05.126	38	56	17.33	39	39	5	-11	5	5	5	1998.59	1998.59	5	CDGFW	156.7455015	-12.0003642	11	-5	14.2	10.4	9.5	8.8	
V1282Tau	03	49	06.100	23	46	53.22	36	36	24	-37	6	4	6	1988.75	1984.81	5	DGUWX	167.2035337	-23.4435702	43	-11	0.0	9.2	8.7	8.6	
LkHA273	03	49	15.737	38	56	37.51	36	36	4	-14	7	4	6	1994.39	1994.69	6	DGLPUW	156.7689499	-11.9741386	12	-8	0.0	11.9	11.1	10.5	
V1128Tau	03	49	27.790	12	54	43.47	10	10	-38	44	2	2	2	1991.31	1991.31	6	AGIOTW	175.8800807	-31.1160609	-58	2	10.4	8.8	8.5	8.4	
HD275877	03	49	36.353	38	58	55.57	49	49	2	-13	3	3	3	1997.57	1997.57	4	AGLO	156.7965540	-11.9020094	10	-9	10.0	7.7	6.9	6.1	
TYC664-764-1	03	50	24.958	13	04	13.98	31	31	7	-5	2	2	2	1995.60	1995.53	6	ACGMOT	175.9305507	-30.8383675	8	1	10.9	0.0	0.0	8.9	
2MASSJ03502840+1631151	03	50	28.397	16	31	15.36	36	36	26	-26	2	2	2	1993.32	1993.19	6	AGMOTW	173.0786778	-28.4376941	37	0	10.6	9.1	8.7	8.6	
V11767Tau	03	50	54.289	23	50	06.54	36	36	19	-53	3	7	7	1974.09	1979.36	5	DGUWX	167.4926054	-23.1234510	50	-26	0.0	9.7	9.2	9.1	
V1285Tau	03	51	26.272	09	53	37.30	36	36	0	-7	7	10	10	1993.92	1995.60	6	DGLPUW	178.8925804	-32.7932700	5	-5	0.0	10.9	10.5	10.4	
GSC00069-00719	03	51	49.427	04	13	31.08	39	39	6	-6	9	9	9	1993.67	1993.39	5	DGPUPW	184.2408338	-36.3667502	8	1	0.0	11.6	11.1	11.0	
V679Tau	03	52	02.228	24	39	47.95	46	46	20	-50	2	2	2	1996.85	1996.85	5	ACGMW	167.0843868	-22.3419625	48	-24	0.0	9.0	8.7	8.7	
BD+11533	03	52	24.756	12	22	43.80	10	10	6	-17	2	2	2	1991.63	1991.62	8	ACGIMOTW	176.9074467	-30.9516155	16	-7	9.9	8.7	8.4	8.4	
V1288Tau	03	53	31.334	26	31	41.68	36	36	24	-47	3	3	3	1987.82	1987.27	5	DGUWX	165.9835470	-20.7476801	49	-19	0.0	9.9	9.4	9.2	
TYC72-606-1	03	54	06.606	05	27	23.69	46	46	-3	-8	2	2	2	1990.35	1990.22	5	AGMTW	183.4947954	-35.1526827	5	-7	0.0	10.4	10.0	10.0	
TYC72-921-1	03	54	21.310	05	35	40.84	36	36	-2	-6	2	2	2	1994.20	1994.10	6	ACGMOTW	183.4102216	-35.0185200	4	-6	0.0	9.0	8.7	8.7	
V1289Tau	03	54	25.228	24	21	36.71	10	10	19	-47	2	2	2	1991.15	1991.15	5	AGIMW	167.7354795	-22.1911733	46	-22	0.0	9.6	9.2	9.1	
HBC352	03	54	29.504	32	03	01.47	47	47	9	-9	2	2	2	1995.87	1995.87	3	AMO	162.2328955	-16.5150045	12	-1	12.2	10.1	9.7	9.6	
HBC353	03	54	30.167	32	03	04.41	47	47	7	-12	2	2	2	1995.87	1995.87	3	AMO	162.2341530	-16.5128343	13	-4	12.8	0.0	0.0	9.9	
TYC665-150-1	03	57	21.377	12	58	16.93	36	36	22	-22	2	2	2	1993.20	1993.07	6	AGMOTW	177.3394272	-29.6608931	31	1	11.2	9.5	9.1	9.0	
2MASSJ03581272+0932223	03	58	12.713	09	32	22.55	39	39	17	-19	7	7	7	1991.81	1991.78	5	DGPUPW	180.5029773	-31.7646596	26	0	0.0	10.5	10.0	9.8	
BD+07582	04	00	09.402	08	18	15.25	34	34	12	-8	7	7	7	1994.30	1995.61	4	CDGU	181.9830021	-32.1897713	14	4	0.0	8.5	8.1	8.0	
BD+07582B	04	00	09.526	08	18	18.80	35	35	7	7	7	5	5	1995.11	1991.44	3	CDU	181.9824882	-32.1887499	-1	9	0.0	8.3	0.0	7.8	
HD285281	04	00	31.062	19	35	21.06	56	56	2	-11	2	2	2	1985.11	1984.77	4	AGTW	172.4881556	-24.5863050	10	-6	0.0	8.3	7.8	7.6	
TYC79-729-1	04	02	35.677	05	51	36.28	46	46	30	43	2	2	2	1990.32	1990.13	5	AGMTW	184.6986333	-33.2481827	-15	50	0.0	9.3	8.8	8.7	
BD+21577	04	02	53.575	22	08	11.66	31	31	45	-54	2	2	2	2000.25	2000.20	7	AGMNOTW	170.9203959	-22.4113738	70	-5	8.9	7.7	7.5	7.4	
HD285372	04	03	24.950	17	24	26.11	36	36	3	-14	2	2	2	1997.27	1997.27	6	ACGMOW	174.7591804	-25.5876871	13	-7	11.7	9.6	9.0	8.8	
2MASSJ04034930+2610520	04	03	49.296	16	20	51.84	39	39	18	-37	4	4	4	2000.44	2000.44	5	CDGFW	168.0150302	-19.4048266	38	-14	0.0	10.3	9.7	9.5	
2MASSJ04035084+2610531	04	03	50.846	26	10	53.11	33	33	1	-23	4	4	4	1998.94	1998.66	5	CDPUW	168.0191433	-19.4005055	17	-16	0.0	10.4	9.8	9.5	
TYC79-810-1	04	04	28.466	05	18	43.54	46	46	5	-5	2	2	2	1990.45	1990.24	5	AGMTW	185.5589360	-33.2134840	8	1	0.0	9.8	9.3	9.2	
2MASSJ04042848+2156046	04	04	28.487	21	56	04.52	28	28	5	-16	2	2	2	2001.83	2001.83	8	ACGMNOTW	171.3534977	-22.2900191	15	-7	9.6	8.4	8.3	8.2	
2MASSJ04043936+2158186	04	04	39.374	21	58	18.46	32	32	7	-21	5	5	5	2005.68	2005.68	4	CMNU	171.3562923	-22.2339179	20	-9	14.9	10.8	10.2	10.0	
2MASSJ04043984+2158215	04	04	39.852	21	58	21.33	30	30	6	-18	6	6	6	2005.57	2005.62	5	CDNUW	171.3570626	-22.2320368	17	-8	15.2	10.9	10.4	10.1	
HD283323	04	05	12.327	26	32	44.06	46	46	15	-21	2	2	2	1989.76	1989.58	5	AGMTW	167.9770305	-18.9276855	25	-4	0.0	9.8	9.4	9.2	

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Nome	h	m	s	°	'	"	σ_α mas	σ_δ mas	$\mu_\alpha \cos \delta$ mas/ano	μ_δ mas/ano	σ_{μ_α} mas/ano	σ_{μ_δ} mas/ano	EP α Ano	EP δ Ano	N	CatUsados	l Graus	b Graus	$\mu_{\cos b}$ mas/anohmas/ano	μ_b mas/anohmas/ano	V mag	J mag	H mag	Ks mag
V1298Tau	04	05	19.591	20	09	25.63	34	34	4	-17	2	2	1995.48	1995.44	7	ACGLMTW	172.8947781	-23.3768434	15	-9	0.0	8.7	8.2	8.1
TYC76-713-1	04	05	30.219	03	23	50.19	36	36	4	-6	2	2	1994.11	1994.02	6	ACGMW	187.5844945	-34.1578609	7	-1	0.0	9.4	8.8	8.6
2MASSJ04053087+2151106	04	05	30.883	21	51	10.47	29	29	14	-2	4	4	2003.52	2003.66	6	CDNPW	171.5980915	-22.1733914	12	9	14.8	10.9	10.3	10.1
2MASSJ04053926+0140277	04	05	39.256	01	40	27.72	39	39	15	-20	8	8	1993.93	1994.16	5	DGPW	189.3092475	-35.1359767	25	0	0.0	11.1	10.8	10.6
V1299Tau	04	05	40.580	22	48	12.08	41	41	5	-15	2	2	1995.76	1995.76	5	ACGTW	170.8904483	-21.4854688	14	-7	0.0	8.1	7.8	7.8
HD284149	04	06	38.798	20	18	11.27	10	10	8	-14	2	2	1991.05	1991.04	5	AGITW	173.0107336	-23.0514847	16	-4	0.0	8.5	8.2	8.1
V1195Tau	04	06	51.342	25	41	28.57	36	36	11	-24	3	3	1986.37	1986.99	5	DGUWX	168.8934443	-19.2699554	25	-9	0.0	8.8	8.0	7.8
RXJ0407.2+0113	04	07	16.352	01	13	14.68	49	49	2	-4	2	2	1990.10	1989.93	4	AGLT	190.0471549	-35.0661350	4	0	0.0	10.1	9.6	9.5
V1302Tau	04	07	53.999	17	50	25.97	36	36	17	-54	2	2	1997.13	1997.03	6	ACGMOW	175.2049100	-24.5077770	51	-24	11.5	9.6	9.1	8.9
V1196Tau	04	08	12.995	19	56	39.41	39	39	5	-16	9	6	1988.40	1992.50	5	DGPW	173.5691067	-23.0277996	15	-7	0.0	10.2	9.5	9.3
HD281691	04	09	09.734	29	01	30.53	36	36	21	-32	2	2	1993.66	1993.57	6	AGMOTW	166.7946964	-16.5515415	37	-8	10.6	9.0	8.5	8.4
V1304Tau	04	09	17.006	17	16	08.24	32	32	1	-9	4	4	1995.85	1996.38	6	CGOPW	175.9143354	-24.6464635	8	-6	13.4	10.0	9.3	9.1
V1306Tau	04	09	51.124	24	46	21.17	32	32	24	-46	4	4	1996.30	1997.59	6	CDGLW	170.0916028	-19.4287814	50	-15	0.0	10.1	9.5	9.2
HD286556	04	09	51.529	12	09	02.46	35	35	-4	-29	2	2	1978.33	1979.38	4	CDUW	180.3287683	-27.8953692	20	-22	12.3	10.0	9.7	9.5
HD26182	04	10	04.668	36	39	12.75	56	56	20	-39	3	3	1987.48	1987.29	4	AGTW	161.4556560	-10.9514377	42	-15	0.0	8.2	7.9	7.8
2MASSJ04103966+0608392	04	10	39.666	06	08	39.31	32	32	2	-5	5	5	1994.85	1995.00	6	CDGPW	185.8793219	-31.4850304	5	-2	0.0	10.5	9.8	9.6
V1198Tau	04	12	51.216	24	11	44.30	34	34	7	-17	2	2	1995.81	1995.73	7	ACGLMTW	170.6499388	-18.9901184	17	-6	0.0	9.6	9.0	8.8
HD285579	04	12	59.872	16	11	48.43	36	36	16	-40	2	2	1993.52	1993.43	6	AGMOTW	177.4464538	-24.6898701	40	-14	11.1	9.5	9.2	9.1
V1095Tau	04	13	14.154	28	19	10.79	39	39	11	-29	6	6	1995.14	1994.94	5	DGPW	167.9731640	-16.4133462	28	-13	0.0	9.6	8.9	8.6
V1096Tau	04	13	27.226	28	16	24.87	50	50	-14	-31	7	7	1993.96	1993.95	4	GPUW	168.0424691	-16.4112125	12	-32	0.0	8.8	7.8	7.5
HD283447	04	14	12.919	28	12	12.51	10	10	8	-23	2	2	1991.16	1991.15	6	AGIMTW	168.2167392	-16.3398657	22	-10	0.0	7.5	6.6	6.2
FNTau	04	14	14.586	28	27	58.13	50	50	6	-22	6	6	1994.85	1994.85	4	DGPW	168.0249168	-16.1524669	20	-12	0.0	9.5	8.7	8.2
CWTAu	04	14	17.000	28	10	57.88	39	39	11	-27	6	6	1996.27	1996.40	5	DGPW	168.2431201	-16.3435460	27	-11	0.0	9.6	8.2	7.1
FPTau	04	14	47.305	26	46	26.50	32	32	12	-35	5	5	1998.08	1997.94	6	CDGPW	169.3840086	-17.2402475	33	-16	0.0	9.9	9.2	8.9
CXTau	04	14	47.864	26	48	11.06	32	32	11	-28	5	5	1998.37	1998.51	6	CDGPW	169.3635449	-17.2186652	27	-12	0.0	9.9	9.1	8.8
V1098Tau	04	14	47.972	27	52	34.85	39	39	8	-16	5	5	1992.01	1993.27	5	DGPW	168.5552530	-16.4747060	17	-6	0.0	8.4	7.6	7.4
FOTau	04	14	49.280	28	12	30.67	39	39	3	-29	6	6	1994.55	1994.25	5	DGPW	168.3097506	-16.2404616	23	-18	0.0	9.6	8.6	8.1
HD284266	04	15	22.919	20	44	17.10	42	42	1	-15	2	2	1991.44	1991.34	6	AGLMTW	174.1631557	-21.2533997	12	-10	0.0	9.1	8.7	8.6
V891Tau	04	15	25.847	06	11	59.74	10	10	-102	-109	2	2	1991.18	1991.18	6	AGIMTW	186.6571969	-30.5032336	27	-147	0.0	5.7	5.5	5.3
V774Tau	04	15	28.866	06	11	13.66	10	10	-109	-105	2	2	1991.07	1991.06	5	AGITW	186.6777776	-30.5008269	19	-150	0.0	5.2	5.0	4.9
V952Per	04	15	51.376	31	00	35.80	36	36	5	-5	5	5	1993.33	1993.01	6	DGLPW	166.3924964	-14.1249628	7	0	0.0	10.5	10.0	9.9
V1068Tau	04	16	28.103	28	07	35.89	39	39	12	-21	5	6	1990.71	1991.81	5	DGPW	168.6320201	-16.0356819	23	-5	0.0	9.2	8.5	8.3
V1312Tau	04	17	38.941	28	33	00.49	31	31	6	-37	4	4	1997.22	1998.74	7	CDGLPW	168.5015904	-15.5552616	28	-19	0.0	10.0	9.3	9.1
2MASSJ04174955+2813318	04	17	49.555	28	13	32.08	45	45	-2	-33	6	6	1989.07	1989.07	5	DGLPW	168.7735190	-15.7509411	26	-27	0.0	11.9	11.1	10.8
2MASSJ04182147+1658470	04	18	21.475	16	58	46.97	36	36	-6	-18	7	8	1997.31	1998.27	6	GLOPW	177.7150619	-23.2059678	10	-16	13.6	11.2	10.6	10.5
2MASSJ04183030+2743208	04	18	30.298	27	43	21.02	45	45	2	-21	6	6	1989.08	1989.08	5	DGLPW	169.2603863	-15.9880977	16	-13	0.0	11.9	11.3	11.0
HD283518	04	18	31.102	28	27	16.37	10	10	5	-32	2	2	1991.14	1991.13	6	AGIMTW	168.7100960	-15.4827770	26	-18	0.0	8.4	7.8	7.6
DDTAu	04	18	31.119	28	16	29.05	45	45	5	-31	6	6	1997.16	1997.03	5	GLPW	168.8455777	-15.6064524	26	-18	0.0	9.8	8.7	7.9
GSC00074-01029	04	18	39.281	01	42	10.33	36	36	0	-40	3	3	1986.58	1987.96	5	DGUWX	191.5050657	-32.4478043	33	-22	0.0	10.1	9.7	9.5
V892Tau	04	18	40.604	28	19	15.59	36	36	8	-26	6	6	1997.75	1997.65	5	DGLPW	168.8355544	-15.5493764	24	-12	0.0	8.7	7.0	5.8

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Nome	h	m	s	α	δ	"	"	σ_α	σ_δ	$\mu_\alpha \cos \delta$	μ_δ	σ_{μ_α}	σ_{μ_δ}	EP $_\alpha$	EP $_\delta$	N	CatUsados	l	b	$\mu_{\cos b}$	μ_b	V	J	H	Ks	
				mas	mas	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	Ano	Ano		Graus	Graus	mas/ano	mas/ano	mag	mag	mag	mag	mag	mag
V1023Tau	04	18	47.023	28	20	07.64	39	39	20	-41	6	6	6	1993.94	1994.59	5	DGPUW	168.8414559	-15.52233403	43	-13	0.0	8.6	7.6	7.3	
2MASSJ04185147+2820264	04	18	51.463	28	20	26.40	45	45	21	1	6	6	6	1989.57	1989.57	5	DGLPW	168.8491454	-15.5069300	13	16	0.0	12.9	11.5	11.0	
V1069Tau	04	18	51.702	17	23	16.60	31	31	0	-20	5	5	5	1998.21	1998.38	7	CGLOPUW	177.4629815	-22.8491621	15	-13	12.5	10.0	9.4	9.3	
FQTau	04	19	12.803	28	29	33.09	36	36	2	-27	5	5	5	1996.45	1996.77	6	DGLPUW	168.7904378	-15.3457659	21	-17	0.0	10.5	9.7	9.3	
HD281934	04	19	15.828	29	06	27.14	10	10	7	-26	5	5	5	1991.62	1991.62	5	CGIMW	168.3357626	-14.9148140	24	-13	12.4	9.1	8.2	7.7	
V819Tau	04	19	26.264	28	26	14.27	36	36	7	-18	6	6	6	1995.46	1996.22	6	DGLPUW	168.8671814	-15.3478449	18	-7	0.0	9.5	8.6	8.4	
FRTau	04	19	35.454	28	27	21.99	36	36	5	-26	5	5	5	1991.48	1991.75	5	DLPUPW	168.8769506	-15.3104472	23	-15	0.0	11.0	10.4	10.0	
V1070Tau	04	19	41.271	27	49	48.40	45	45	4	-25	6	6	6	1996.52	1996.52	5	DGLPW	169.3653426	-15.7238171	21	-14	0.0	9.1	8.4	8.3	
V652Per	04	20	24.119	31	23	23.72	42	42	-7	-22	3	3	3	1998.19	1998.19	6	ACGLMW	166.8073591	-13.1622893	11	-20	0.0	10.5	9.9	9.7	
2MASSJ04204982+3009155	04	20	49.817	30	09	15.52	39	39	0	-13	7	7	7	1997.01	1997.20	5	DGLUW	167.7932287	-13.9475729	9	-9	0.0	11.5	10.7	10.5	
DETau	04	21	55.632	27	55	06.28	39	39	11	-28	5	5	5	1995.41	1995.42	5	CGPUW	169.6486789	-15.3017171	28	-11	0.0	9.2	8.3	7.8	
RYTau	04	21	57.403	28	26	35.77	10	10	11	-30	2	2	2	1991.05	1991.04	4	AGIT	169.2549455	-14.9397186	29	-13	0.0	7.2	6.1	5.4	
HD283572	04	21	58.842	28	18	06.75	10	10	8	-29	2	2	2	1991.15	1991.15	6	AGIMTW	169.3658467	-15.0321521	26	-14	0.0	7.4	7.0	6.9	
HD284419	04	21	59.425	19	32	06.53	10	10	15	-14	2	2	2	1991.43	1991.42	7	ACGIMTW	176.2296728	-20.8867599	20	2	0.0	7.2	6.2	5.3	
FSTau	04	22	02.169	26	57	30.94	36	36	-1	-42	5	4	4	1994.83	1994.20	5	DLPUPW	170.3977183	-15.9353197	30	-29	0.0	10.7	9.2	8.2	
V1071Tau	04	22	03.142	28	25	39.19	39	39	14	-31	6	6	6	1996.07	1995.21	5	DGPUW	169.2816806	-14.9350289	32	-11	0.0	9.5	8.7	8.4	
GSC00075-00041	04	22	04.621	01	41	31.83	71	71	-9	-19	2	2	2	1988.18	1988.18	4	AGMW	192.2135017	-31.5702025	3	-13	0.0	10.2	9.8	9.6	
RXJ0423.5+0955	04	23	30.227	09	54	29.16	46	46	-13	-10	2	2	2	1995.37	1995.37	5	ACGMW	184.6510260	-26.6767907	7	-22	0.0	10.1	9.6	9.4	
FUTau	04	23	35.392	25	03	02.91	36	36	7	-18	3	3	3	1995.18	1995.18	6	CDGLPW	172.1139462	-16.9611484	18	-7	0.0	10.8	9.9	9.3	
GTTau	04	23	36.108	24	55	16.62	36	36	-5	-10	4	4	4	1995.75	1995.75	6	CDGLPW	172.2165903	-17.0457339	4	-10	0.0	9.0	8.1	7.8	
FTTau	04	23	39.187	24	56	14.30	36	36	-9	-12	5	5	5	1998.07	1998.07	6	DGLPUW	172.2122276	-17.0263689	3	-15	0.0	10.2	9.1	8.6	
HD285751	04	23	41.317	15	37	55.01	41	41	8	-16	2	2	2	1991.85	1991.64	5	AGOTW	179.7319035	-23.0901720	17	-4	11.4	9.4	8.9	8.8	
V1201Tau	04	24	48.153	26	43	16.13	34	34	8	-26	2	2	2	1996.83	1996.44	6	ALMOUW	171.0122932	-15.6396108	25	-12	11.6	8.5	7.8	7.6	
HD283641	04	24	49.045	26	43	10.41	42	42	4	-25	2	2	2	1996.31	1996.31	6	AGLMOW	171.0158314	-15.6382164	21	-14	11.7	8.6	8.0	7.8	
IPTau	04	24	57.078	27	11	56.59	36	36	8	-41	5	5	5	1994.93	1993.83	6	DGLPUW	170.6679733	-15.2941129	35	-22	0.0	9.8	8.9	8.3	
RXJ0425.3+2618	04	25	17.672	26	17	50.45	36	36	43	2	5	5	5	1995.98	1996.11	4	DLPU	171.4157818	-15.8418502	27	33	14.2	9.5	8.5	8.5	
HD286753	04	25	35.309	12	09	59.52	34	34	29	-26	2	2	2	1994.94	1994.89	6	ACGOTW	183.0103051	-24.8935649	38	7	10.5	9.1	8.8	8.7	
GSC00672-01133	04	26	26.775	09	56	59.45	36	36	24	4	3	3	3	1980.59	1982.60	5	DGUWX	185.1019929	-26.0738372	11	22	0.0	10.4	10.2	10.0	
HD279788	04	26	37.394	38	45	02.57	46	46	8	-29	3	3	3	1991.10	1990.87	5	AGMTW	162.2954685	-7.1545945	27	-14	0.0	9.1	8.7	8.5	
GUTau	04	26	39.071	26	10	11.92	32	32	58	62	4	4	4	1997.95	1995.81	6	CDGLUW	171.7253315	-15.7003001	-7	84	0.0	9.9	9.2	9.0	
FVTau	04	26	53.541	26	06	54.33	36	36	1	-26	4	4	4	2001.05	2000.69	4	CLPU	171.8052997	-15.6964386	20	-16	0.0	9.9	8.3	7.4	
HBC387	04	26	54.400	26	06	51.23	39	39	6	-27	3	3	3	1994.65	1994.65	4	CDLW	171.8081888	-15.6946127	24	-13	0.0	10.8	9.5	8.9	
2MASSJ04265732+2606284	04	26	57.326	26	06	28.46	46	46	10	-23	4	4	4	2000.38	2000.38	3	CLP	171.8206568	-15.6906443	24	-8	0.0	11.3	10.2	9.6	
DFTau	04	27	02.788	25	42	22.49	34	34	7	-20	7	7	7	1994.69	1994.72	6	DGLUWX	172.1467716	-15.9422374	20	-8	0.0	8.2	7.3	6.7	
DGTau	04	27	04.696	26	06	16.20	46	46	5	-21	2	2	2	1998.51	1998.51	4	ACMW	171.8423481	-15.6723143	19	-11	0.0	8.7	7.7	7.0	
BD+17724B	04	27	05.970	18	12	37.26	36	36	1	-16	2	2	2	1992.13	1992.08	6	AGMOTW	178.1472968	-20.8199246	13	-9	9.6	8.3	7.9	7.8	
V1072Tau	04	27	10.568	17	50	42.70	31	31	1	-16	2	2	2	1995.27	1995.17	7	ACGMOTW	178.4608277	-21.0388151	13	-9	10.3	8.8	8.4	8.3	
GSC00672-01265	04	27	30.293	10	38	48.82	46	46	6	-3	2	2	2	1998.03	1998.03	5	ACGMW	184.6582704	-25.4461543	6	3	0.0	10.1	9.7	9.6	
TYC81-1414-1	04	27	32.069	06	15	52.06	46	46	7	1	2	2	2	1989.83	1989.88	5	AGMTW	188.6222265	-28.0303942	3	7	0.0	9.2	8.8	8.8	
BD+00760	04	27	53.054	00	49	25.75	36	36	58	-6	2	2	2	1994.76	1994.69	6	ACGMTW	193.8599755	-31.0046744	36	45	0.0	8.1	7.8	7.7	

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Nome	h	m	s	α	δ	"	"	σ_α	σ_δ	$\mu_\alpha \cos \delta$	μ_δ	σ_{μ_α}	σ_{μ_δ}	EP α	EP δ	N	CatUsados	l	b	$\mu_{l \cos b}$	μ_b	V	J	H	Ks	
				mas	mas	mas	mas	mas	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	Ano	Ano		Graus	Graus	Graus	mas/ano	mas/ano	mag	mag	mag	mag	mag
GV7Tau	04	29	23.737	24	33	00.05	45	45	-4	-19	6	6	6	1989.77	1988.15	4	GLPU	173.4163290	-16.3057210	11	-16	0.0	11.5	9.6	8.1	
FW7Tau	04	29	29.703	26	16	53.26	36	36	4	-24	3	3	3	1996.00	1996.00	6	CDGLPW	172.0775765	-15.1490359	20	-13	0.0	10.3	9.7	9.4	
DH1Tau	04	29	41.554	26	32	58.19	36	36	-4	-10	5	5	5	1998.54	1998.27	6	GLOPUW	171.8994968	-14.9387434	5	-9	14.0	9.8	8.8	8.2	
DI1Tau	04	29	42.473	26	32	49.26	36	36	7	-21	4	4	4	1996.08	1996.91	6	GLOPUW	171.9037668	-14.9378127	20	-9	13.0	9.3	8.6	8.4	
IQ1Tau	04	29	51.560	26	06	44.81	32	32	6	-14	9	9	9	2002.89	2002.89	6	CDGLUW	172.2650217	-15.1991892	14	-4	0.0	9.4	8.4	7.8	
TYC75-1-1	04	29	56.891	01	54	47.50	46	46	3	-3	2	2	2	1990.45	1990.26	5	AGMTW	193.1239234	-29.9797023	4	1	0.0	7.5	6.9	6.7	
HBC390	04	30	01.134	35	17	24.66	39	39	6	-10	5	5	5	1993.11	1993.15	4	DPUW	165.3131809	-9.0278329	11	-2	0.0	10.8	9.7	9.3	
HD285846	04	30	03.985	18	13	49.63	10	10	8	-15	2	2	2	1991.38	1991.37	7	AGHLOTW	178.6092517	-20.2634558	16	-3	11.2	8.6	8.0	7.6	
V587Tau	04	30	16.558	24	39	28.99	36	36	6	-35	4	4	4	1995.28	1995.28	6	CDGLPW	173.4678765	-16.0837658	20	-31	0.0	11.2	10.8	10.6	
FX7Tau	04	30	29.614	24	26	45.14	36	36	0	-26	5	5	5	1996.12	1996.39	6	DGLPUW	173.6686555	-16.1851069	20	-17	0.0	9.4	8.4	7.9	
EY7Tau	04	30	44.983	22	37	48.42	45	45	84	-38	5	5	5	1996.66	1996.94	5	GLPUW	175.1487144	-17.3217465	83	39	14.6	10.6	10.0	9.8	
V1319Tau	04	30	49.177	21	14	10.74	36	36	30	-29	2	2	2	1996.02	1995.92	6	ACGMTW	176.2779339	-18.2086265	41	4	0.0	8.9	8.4	8.4	
ZZ7Tau	04	30	51.386	24	42	22.36	36	36	-1	-28	5	5	5	1996.58	1996.75	6	DGLPUW	173.5196994	-15.9525231	20	-19	0.0	9.5	8.7	8.4	
HD284496	04	31	16.860	21	50	25.35	36	36	3	-13	2	2	2	1995.43	1995.35	6	ACGMTW	175.8643536	-17.7378436	12	-6	0.0	9.2	8.8	8.7	
HD279935	04	31	18.882	37	51	52.74	36	36	20	-36	3	3	3	1994.77	1994.57	6	ACGMTW	163.5812849	-7.0899678	40	-10	0.0	9.8	9.4	9.3	
V927Tau	04	31	23.811	24	10	53.00	36	36	8	-22	5	5	5	1996.63	1996.73	6	DGLPUW	174.0171916	-16.2016202	22	-9	0.0	9.7	9.1	8.8	
V1074Tau	04	31	27.177	17	06	24.81	32	32	14	-25	6	6	6	1996.91	1997.21	6	CGOPUW	179.7629139	-20.7146926	28	-5	12.7	10.3	9.7	9.5	
GXTau	04	31	30.590	24	56	57.57	45	45	-4	-10	9	9	9	1993.40	1993.40	5	DGLPW	173.4290437	-15.6814597	5	-10	0.0	13.0	12.5	12.3	
2MASSJ04313613+1813482	04	31	36.130	18	13	43.35	50	50	7	-15	5	5	5	1990.26	1990.26	4	DGLW	178.8561291	-19.9819435	16	-4	0.0	12.8	10.9	9.7	
HL7Tau	04	31	38.472	18	13	58.17	36	36	0	-17	5	5	5	1997.25	1994.55	6	GLOPUW	178.8589510	-19.9721527	13	-11	14.6	10.6	9.2	7.4	
XZ7Tau	04	31	40.078	18	13	57.03	49	49	10	-19	2	2	2	1993.85	1993.83	5	AGLOW	178.8634743	-19.9674181	21	-4	14.6	9.4	8.1	7.3	
HK7Tau	04	31	50.572	24	24	17.79	45	45	4	-15	5	5	5	1996.11	1995.89	5	GLPUW	173.9093994	-15.9789590	14	-7	0.0	10.5	9.3	8.6	
V1075Tau	04	32	09.285	17	57	22.73	33	33	10	-24	6	6	6	1998.10	1998.21	5	CDLUW	179.1693579	-20.0514081	25	-8	12.2	9.7	9.1	8.9	
GZ7Tau	04	32	09.347	24	55	29.51	31	31	9	-1	4	4	4	1994.04	1994.98	7	CDGLPUW	173.5474847	-15.5864288	6	6	0.0	13.4	12.8	12.7	
GY7Tau	04	32	09.753	24	57	56.24	39	39	9	10	8	8	8	1992.35	1993.40	5	DGLUW	173.5164288	-15.5587015	-2	14	0.0	12.5	11.9	11.7	
V827Tau	04	32	14.567	18	20	14.84	42	42	8	-15	2	2	2	1995.51	1995.49	6	AGLMOW	178.8682564	-19.7953397	17	-3	12.5	9.2	8.5	8.2	
V806Tau	04	32	15.408	24	28	59.86	45	45	6	-29	6	6	6	1988.71	1988.71	5	DGLPW	173.9112427	-15.8564394	26	-14	0.0	11.2	9.3	8.1	
V826Tau	04	32	15.839	18	01	38.79	32	32	13	-18	6	6	6	1997.82	1997.62	6	CDGLUW	179.1278592	-19.9864988	22	-2	12.2	9.1	8.4	8.2	
V928Tau	04	32	18.870	24	22	27.19	45	45	-4	-37	6	6	6	1994.98	1995.19	5	GLPUW	174.0063002	-15.9173572	25	-27	0.0	9.5	8.4	8.1	
HI7Tau	04	32	23.896	24	59	48.94	39	39	0	-3	8	8	8	1992.12	1993.02	5	DGLUW	173.5279043	-15.4977837	2	-2	0.0	13.5	13.0	12.9	
GG7Tau	04	32	30.329	17	31	40.66	36	36	15	-21	2	2	2	1992.69	1992.56	6	AGMOTW	179.5804841	-20.2551256	26	-1	12.2	8.7	7.8	7.4	
FY7Tau	04	32	30.575	24	19	57.45	45	45	5	-24	5	5	5	1996.48	1996.19	5	GLPUW	174.0691959	-15.9105908	22	-12	0.0	10.0	8.7	8.1	
FZ7Tau	04	32	31.763	24	20	03.06	36	36	10	-41	5	4	4	1994.42	1993.03	5	DLPW	174.0710087	-15.9061457	38	-20	0.0	9.9	8.4	7.3	
HD285840	04	32	42.433	18	55	10.34	42	42	-4	-12	2	2	2	1992.84	1992.76	6	AGLMTW	178.4623872	-19.3429247	7	-11	0.0	9.2	8.8	8.7	
UZ7Tau	04	32	43.026	25	52	31.19	46	46	82	-32	7	7	7	1994.98	1995.53	3	LPU	172.8866472	-14.8702650	78	41	0.0	9.1	7.6	7.4	
2MASSJ04324350-1520114	04	32	43.508	-15	20	11.40	36	36	3	15	2	2	2	1995.32	1995.29	6	ACGMTW	211.8621094	-37.5130943	-13	8	0.0	9.1	8.7	8.6	
V1076Tau	04	32	43.736	18	02	56.33	31	31	12	-17	5	5	5	1998.18	1998.21	7	CDGLPUW	179.1838978	-19.8869753	20	-2	13.3	10.2	9.5	9.3	
V1321Tau	04	32	53.234	17	35	33.69	32	32	8	-20	6	6	6	1998.04	1998.03	6	CGOPUW	179.5873968	-20.1436481	21	-6	13.9	10.0	9.2	9.0	
GHTau	04	33	06.217	24	09	33.94	39	39	-5	-38	5	5	5	1997.39	1997.52	5	DGPUW	174.2976034	-15.9198207	26	-29	0.0	9.1	8.2	7.8	
V807Tau	04	33	06.625	24	09	55.21	46	46	11	-21	2	2	2	1988.59	1988.42	5	AGMTW	174.2939679	-15.9148129	23	-5	0.0	8.1	7.4	7.0	

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Nome	h	m	s	α	δ	"	"	σ_α	σ_δ	$\mu_\alpha \cos \delta$	μ_δ	σ_{μ_α}	σ_{μ_δ}	EP α	EP δ	N	CatUsados	l	b	$\mu_{\cos b}$	μ_b	V	J	H	Ks	
				mas	mas	mas	mas	mas	mas	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	Ano	Ano			Graus	Graus	mas/ano	mas/ano	mag	mag	mag	mag	mag
V830Tau	04	33	10.033	34	33	43.31	34	34	3	-18	7	7	7	1996.38	1996.81	5	CDGUW	173.9887588	-15.6478433	15	-9	0.0	9.3	8.6	8.4	
V697Tau	04	33	23.746	39	39	27.22	39	39	99	-51	5	5	5	1995.43	1995.43	5	DGPUW	174.4761173	-15.9780426	103	42	0.0	8.9	8.2	8.0	
V1322Tau	04	33	34.678	36	36	48.91	36	36	2	-6	7	7	7	1995.63	1995.65	6	DGLPUW	178.3035907	-18.9557233	6	-3	0.0	11.0	10.5	10.4	
ISTau	04	33	36.794	39	39	49.06	39	39	10	-24	4	4	4	2001.28	2001.28	5	CDGPW	172.7966650	-14.5295712	25	-9	0.0	10.3	9.3	8.6	
DLTau	04	33	39.078	31	31	38.24	31	31	-4	-31	4	4	4	1998.89	1998.60	7	CDGLPUW	173.4459451	-15.0566967	21	-23	0.0	9.6	8.7	8.0	
HNTau	04	33	39.360	32	32	52.29	32	32	15	-13	5	5	5	1998.37	1998.07	6	CGOPUW	179.4836331	-19.8307641	19	3	13.3	10.7	9.5	8.4	
V1323Tau	04	33	41.996	38	38	27.42	38	38	-14	-6	2	2	2	1993.29	1993.20	6	AGLOTW	179.0410911	-19.4823753	-4	-15	12.0	9.8	9.4	9.3	
DMTau	04	33	48.729	31	31	09.97	31	31	2	-23	5	5	5	1997.17	1997.81	7	CDGLPUW	179.2557179	-19.6109504	19	-12	14.0	10.4	9.8	9.5	
CITau	04	33	52.015	29	29	30.08	29	29	6	-15	3	3	3	2002.67	2002.67	7	CDGNPUW	175.4642807	-16.6359846	16	-5	13.0	9.5	8.4	7.8	
ITTau	04	33	54.709	39	39	27.53	39	39	11	-18	3	3	3	1995.82	1995.82	4	CDGP	172.7942369	-14.4392192	21	-3	0.0	9.9	8.6	7.9	
V1077Tau	04	34	18.039	71	71	06.73	71	71	0	-6	2	2	2	1984.91	1984.91	4	AGMW	179.0879756	-19.3123044	5	-4	0.0	10.6	10.1	9.9	
2MASSJ04341953+0226260	04	34	19.530	36	36	26.36	36	36	21	-18	3	3	3	1987.21	1987.92	5	DGUWX	193.3004366	-28.7753868	26	7	0.0	10.3	9.7	9.5	
V1110Tau	04	34	39.326	46	46	01.16	46	46	-53	-11	2	2	2	1988.62	1988.45	5	AGMTW	173.8562836	-15.0957920	-26	-47	0.0	8.4	7.9	7.8	
AAATau	04	34	55.421	36	36	53.18	36	36	-3	-20	5	5	5	1993.38	1993.72	6	DGLPUW	174.3207574	-15.3953043	14	-15	0.0	9.4	8.5	8.0	
EWBh	04	35	02.287	33	33	40.75	33	33	-5	13	3	3	3	2001.88	2001.62	5	NOPUW	210.8858959	-36.5645200	-14	0	14.2	9.8	8.4	7.7	
EZTau	04	35	13.178	39	39	20.51	39	39	99	-49	4	4	4	2000.20	1999.99	5	GNPUW	175.5546531	-16.3024822	102	44	16.2	11.1	10.5	10.2	
HD285898	04	35	14.199	41	41	35.68	41	41	-1	-12	2	2	2	1990.91	1990.83	5	AGOTW	179.3224288	-19.2279475	8	-9	11.1	9.3	9.0	8.9	
HOTau	04	35	20.212	36	36	14.59	36	36	1	-16	5	5	5	1998.80	1998.81	6	GLOPUW	175.9347396	-16.5704630	12	-11	15.0	11.2	10.2	9.7	
2MASSJ04352071-1454462	04	35	20.724	39	39	46.17	39	39	-9	-19	5	5	5	1991.56	1991.65	4	DPUW	211.6798690	-36.7659037	14	-16	0.0	10.1	9.5	9.3	
FFTau	04	35	20.907	30	30	24.18	30	30	11	-13	5	5	5	2003.98	2004.38	6	CDGNUW	175.6403353	-16.3323635	17	0	13.8	9.8	8.9	8.6	
2MASSJ04352450+1751429	04	35	24.510	32	32	42.93	32	32	12	-25	5	5	5	1996.84	1996.74	6	CGOPUW	179.7621081	-19.5065171	26	-6	14.2	10.0	9.3	9.1	
DNTau	04	35	27.372	34	34	59.13	34	34	3	-24	2	2	2	1987.97	1987.47	6	DGLUWX	174.5856193	-15.4518059	20	-13	0.0	9.1	8.3	8.0	
TYC90-936-1	04	35	31.589	36	36	32.19	36	36	-7	-1	2	2	2	1994.15	1994.03	6	ACGMTW	191.1403530	-27.1550769	-3	-6	0.0	7.8	7.3	7.1	
HBC411	04	35	40.936	39	39	08.96	39	39	8	-9	5	5	5	1986.27	1985.70	5	DGLUW	174.6708082	-15.4534488	12	1	0.0	10.7	9.2	8.4	
HQTau	04	35	47.337	30	30	21.68	30	30	12	-15	4	4	4	2002.17	2002.25	6	CDGNUW	175.7618893	-16.2973818	19	0	12.3	8.7	7.7	7.1	
2MASSJ04355109+2252401	04	35	51.100	39	39	40.23	39	39	1	-27	3	3	3	1994.04	1994.04	5	CDGPW	175.7406462	-16.2616869	21	-17	16.3	11.3	10.3	10.0	
HPTau	04	35	52.787	30	30	23.14	30	30	9	-17	6	6	6	2005.13	2005.15	5	CDNUW	175.7220420	-16.2384460	19	-4	13.8	9.5	8.5	7.6	
V1025Tau	04	35	54.153	41	41	13.62	41	41	12	-15	2	2	2	1997.92	1997.81	5	AGNTW	175.7276493	-16.2361006	19	0	11.2	8.1	7.5	7.2	
V1026Tau	04	35	56.842	33	33	36.09	33	33	11	-18	4	4	4	1994.00	1994.04	5	CDPUW	175.7295105	-16.2241719	20	-3	0.0	11.1	10.1	9.5	
V1115Tau	04	36	19.090	49	49	59.29	49	49	3	-19	2	2	2	1989.29	1989.19	5	AGLTW	173.5554816	-14.3570669	17	-10	0.0	9.3	8.7	8.6	
FHTau	04	36	38.019	33	33	31.24	33	33	98	-52	3	3	3	1997.71	1997.75	5	DGNPU	175.7286468	-16.0183291	102	42	14.4	0.0	0.0	9.3	
HD283759	04	36	49.089	46	46	58.96	46	46	46	-15	2	2	2	1989.06	1988.98	5	AGMTW	174.8188688	-15.2351950	42	26	0.0	8.7	8.4	8.3	
FITau	04	37	12.279	39	39	16.45	39	39	14	-10	6	6	6	1996.45	1980.48	5	CGPUW	175.3553412	-15.5585069	25	-2	0.0	12.5	11.8	11.6	
V961Per	04	37	16.863	39	39	08.19	39	39	0	-20	6	6	6	1993.68	1993.84	5	DGPUW	169.4803575	-10.6657634	8	-7	0.0	10.3	9.7	9.4	
HD283751	04	37	24.870	46	46	19.58	46	46	6	-2	2	2	2	1996.76	1996.76	5	ACGMW	172.5883412	-13.2395933	6	3	0.0	9.8	9.5	9.3	
[WKS96]42	04	37	26.860	41	41	27.02	41	41	23	-45	3	3	3	1991.16	1991.05	3	LUX	179.2565039	-18.5081349	49	-10	0.0	0.0	0.0	8.7	
HITau	04	37	51.408	39	39	58.76	39	39	3	1	4	4	4	1996.65	1996.65	5	CDGPW	173.2471988	-13.6523104	1	3	14.5	8.6	7.5	7.1	
V1325Tau	04	38	13.046	31	31	47.08	31	31	5	-8	4	4	4	1995.72	1997.22	7	CDGLPUW	178.1255647	-17.4160124	9	-1	0.0	10.1	9.5	9.4	
V1117Tau	04	38	15.618	32	32	27.57	32	32	-7	-17	3	3	3	1998.16	1998.16	6	DGNPUW	175.9769485	-15.7302353	8	-16	13.8	10.6	9.9	9.8	
DOTau	04	38	28.592	39	39	49.73	39	39	5	-25	3	3	3	1995.79	1995.79	5	CDGPW	173.5118454	-13.6870476	22	-12	0.0	9.5	8.2	7.3	

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Nome	h	m	s	α	δ	σ _α	σ _δ	μ _α cosδ	μ _δ	σ _{μ_α}	σ _{μ_δ}	EP _α	EP _δ	N	CatUsados	l	b	μ _l cosb	μ _b	V	J	H	Ks
				mas	"	mas	mas	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	Ano	Ano			Graus	Graus	mas/ano	mas/ano	mag	mag	mag	mag
HV1Tau	04	38	35.307	26	10	38.74	39	2	-35	4	4	2001.13	2001.13	5	CDGPW	173.5308603	-13.6697701	28	-21	0.0	0.0	0.0	7.9
HD285957	04	38	39.065	15	46	13.75	36	15	-19	2	2	1992.91	1992.83	6	AGMOTW	182.0222461	-20.1823642	24	0	10.8	8.9	8.4	8.2
VY1Tau	04	39	17.422	22	47	53.29	29	9	-21	3	3	2003.03	2003.06	7	CDGNPUW	176.3282398	-15.7004598	22	-6	13.4	10.0	9.3	9.0
V1079Tau	04	39	17.780	22	21	03.43	49	8	-14	2	2	1989.82	1989.69	5	AGLTW	176.6896507	-15.9816909	16	-3	0.0	9.4	8.6	8.2
GN1Tau	04	39	20.915	25	45	02.23	39	8	-26	5	5	1993.33	1993.27	5	DGPUW	173.9808093	-13.8123317	25	-10	0.0	10.2	8.9	8.1
V583Aur	04	39	25.443	33	32	45.07	46	16	-46	3	3	1990.53	1990.38	5	AGMTW	167.9378461	-8.7455330	46	-18	0.0	9.2	8.6	8.4
V584Aur	04	39	30.991	34	07	44.98	10	32	-57	3	3	1991.09	1991.09	4	AGIW	167.5053195	-8.3484565	64	-14	0.0	8.0	7.6	7.4
IRXSJ044101.8+392904	04	41	01.356	39	29	01.18	56	-31	-32	2	2	1985.47	1985.31	4	AGTW	163.6458199	-4.5987164	4	-44	0.0	0.0	0.0	8.2
2MASSJ04410424+2557561	04	41	04.243	25	57	56.16	43	-1	-20	3	4	1985.68	1987.73	5	GLMUW	174.0651070	-13.3768983	6	-6	0.0	10.9	10.3	10.0
IW1Tau	04	41	04.709	24	51	06.22	32	6	-20	5	5	1997.16	1997.51	6	CDGNPUW	174.9513703	-14.0836638	19	-8	0.0	9.2	8.5	8.3
HBC421	04	41	16.811	28	39	59.96	33	-6	-3	5	5	1999.55	1999.61	5	CDPUW	171.9699625	-11.6122154	-2	-7	0.0	10.2	9.1	8.7
V1328Tau	04	41	23.997	27	15	12.52	39	2	-4	6	6	1991.49	1990.82	5	DGPUW	173.0961530	-12.4981171	4	-1	0.0	11.0	10.6	10.4
HD283798	04	41	55.156	26	58	49.61	10	-1	-20	2	2	1991.16	1991.15	6	AGIMTW	173.3869776	-12.5835970	15	-13	0.0	8.4	8.1	8.0
V1251Tau	04	41	57.711	05	36	34.30	46	5	-9	2	2	1990.31	1990.17	5	AGMTW	191.5006821	-25.4433687	10	-1	0.0	7.4	6.7	6.6
V999Tau	04	42	05.494	25	22	56.53	31	1	-30	4	4	1999.70	1992.67	6	CDLPUW	174.6784951	-13.5698911	24	-18	0.0	9.8	8.7	8.2
V955Tau	04	42	23.997	27	15	12.52	39	35	-12	4	4	2000.07	2000.03	5	CDLPU	174.6807203	-13.5605626	32	19	0.0	9.8	8.6	7.9
V1330Tau	04	42	07.775	25	23	11.78	31	35	-12	4	4	1990.38	1990.24	5	AGMTW	195.6119587	-27.7041653	21	-12	0.0	9.7	9.1	8.9
BD+08742	04	42	32.083	09	06	01.00	36	27	-25	2	2	1994.79	1994.76	6	ACGMW	188.4212212	-23.3594545	36	8	0.0	9.6	9.2	9.1
DP1Tau	04	42	37.696	25	15	37.27	31	1	-23	4	4	2000.89	2000.86	7	CDGLPUW	174.8546398	-13.5532469	18	-14	0.0	11.0	9.7	8.8
HD287006	04	42	40.807	10	17	45.48	46	22	-16	2	2	1990.27	1990.19	5	AGMTW	187.3809282	-22.6425135	26	9	0.0	6.7	6.2	6.0
TYC91-702-1	04	42	54.723	04	00	11.84	56	17	-20	3	3	1985.86	1985.69	4	AGTW	193.1361823	-26.1270264	26	3	0.0	9.6	9.1	9.1
V1059Tau	04	42	55.065	25	16	36.26	32	29	-107	3	3	1995.59	1995.67	6	CDGPUW	174.8841308	-13.4921758	101	-46	0.0	10.4	9.8	9.6
GOTau	04	43	03.076	25	20	18.78	39	2	-25	5	4	1999.19	1998.08	5	CGPUW	174.8544712	-13.4297308	21	-14	0.0	10.7	9.8	9.3
2MASSJ04432023+2940060	04	43	20.226	29	40	06.21	32	8	-25	5	5	1993.82	1993.69	6	CDGPUW	171.4508372	-10.6249224	24	-10	0.0	10.4	9.7	9.4
HD287017	04	44	20.397	09	41	04.26	46	53	-64	2	2	1990.23	1990.08	5	AGMTW	188.1776220	-22.6599432	83	6	0.0	8.1	7.8	7.7
V1205Tau	04	44	23.549	20	17	17.48	32	3	-4	4	5	1995.55	1998.71	6	CDGLUW	179.1394511	-16.3378180	5	-1	0.0	10.3	9.7	9.5
2MASSJ04442716+0724590	04	44	27.152	07	24	59.11	39	21	2	9	10	1993.30	1992.94	5	DGPUW	190.2293651	-23.9224160	10	18	0.0	11.4	10.7	10.6
V1835Ori	04	44	45.383	08	13	47.19	39	-18	-31	6	6	1991.74	1992.02	4	DPUW	189.5415191	-23.4025122	16	-33	0.0	10.1	9.5	9.4
HD283782	04	44	54.446	27	17	45.57	56	7	-23	2	2	1985.04	1985.00	4	AGTW	173.5698480	-11.8697452	22	-9	0.0	7.7	7.3	7.2
2MASSJ04451314+0729179	04	45	13.158	07	29	17.92	39	11	-4	10	9	1993.16	1993.27	5	DGPUW	190.2807314	-23.7247056	10	6	0.0	10.8	10.4	10.4
TYC683-282-1	04	45	23.838	09	13	48.56	46	3	-8	2	2	1990.48	1990.33	5	AGMTW	188.7432834	-22.7050980	8	-2	0.0	10.7	10.4	10.3
V1827Ori	04	45	36.535	12	07	50.95	36	28	-28	5	5	1995.97	1996.76	6	GLOPUW	186.2196555	-20.9931698	39	6	13.1	10.2	9.5	9.3
HD30171	04	45	51.290	15	55	49.81	36	12	-18	2	2	1992.93	1992.83	6	AGMOTW	182.9946388	-18.7037495	22	-1	9.5	7.8	7.5	7.3
DQ1Tau	04	46	53.059	17	00	00.13	39	-9	-14	5	5	1996.19	1996.49	5	CGPUW	182.2477189	-17.8659784	6	-16	13.7	9.5	8.5	8.0
V1335Tau	04	46	53.276	22	55	12.89	29	37	-7	3	3	2001.84	2001.95	7	CDGLNUW	177.3621457	-14.2580132	29	25	13.0	9.9	9.2	9.0
V1001Tau	04	46	59.004	17	02	38.47	39	-2	-16	5	5	1997.65	1997.65	5	CDGPW	182.2256548	-17.8206535	11	-11	13.5	0.0	0.0	7.3
DR1Tau	04	47	06.217	16	58	42.80	32	-10	-15	7	6	1998.00	1997.91	6	CGMOTW	182.2987957	-17.8368799	6	-17	12.0	8.8	7.8	6.9
V1337Tau	04	48	00.443	27	56	19.67	71	-4	-9	2	2	1985.38	1985.38	4	AGMW	173.5024935	-10.9314636	5	-9	0.0	10.2	9.7	9.6
2MASSJ04480084+0737562	04	48	00.855	07	37	56.72	41	15	-58	2	2	1992.90	1992.80	5	ACGTW	190.5721026	-23.0696945	56	-20	0.0	9.6	9.1	9.0
IRXSJ044852.7+103028	04	48	52.168	10	30	36.16	31	19	-33	3	3	1996.75	1996.78	7	CDGLPUW	188.1336779	-21.2733352	38	-4	0.0	0.0	0.0	9.1

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Nome	h	m	s	α	δ	"	"	σ_α	σ_δ	μ_α	μ_δ	σ_{μ_α}	σ_{μ_δ}	EP $_\alpha$	EP $_\delta$	N	CatUsados	l	b	μ_{lcosb}	μ_b	V	J	H	Ks	
				mas	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas	mas	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	Ano	Ano			Graus	Graus	mas/ano	mas/ano	mag	mag	mag	mag	mag
V1885Ori	05	32	30.814	-04	21	36.45	39	39	-4	2	1	2	2	1999.31	1999.31	7	ACGHELMW	207.7065217	-19.5276215	-3	-4	0.0	9.8	9.2	9.0	
HROri	05	32	36.118	-05	23	00.96	26	26	2	3	1	3	3	2000.90	2001.08	9	CDGHLNPUPW	208.6851981	-19.9743527	0	2	12.1	9.8	9.1	9.0	
HSOri	05	33	01.760	-04	49	18.57	31	31	8	4	-5	4	4	1997.81	1997.87	7	CDGLPUPW	208.2042767	-19.6242789	8	4	0.0	13.4	12.4	11.5	
V466Ori	05	33	02.236	-05	26	25.23	30	30	-1	3	-3	3	3	2001.05	2000.91	8	DGHLNPUPW	208.7912063	-19.9034544	2	-2	12.2	10.4	9.7	9.2	
V1886Ori	05	33	04.878	-07	58	48.60	58	58	-4	2	-6	2	2	1993.26	1993.26	5	AGELMW	211.2227014	-21.0267230	4	-7	0.0	9.9	9.4	9.2	
V1887Ori	05	33	08.871	02	24	43.81	31	31	-6	5	-5	5	5	1996.32	1996.45	7	CDGLPUPW	201.5167086	-16.1819952	1	-8	0.0	11.0	10.4	10.3	
V384Ori	05	33	10.530	-05	42	24.55	31	31	0	4	-6	4	4	2002.38	2002.43	7	DGLNPUPW	209.0606234	-19.9832163	5	-3	15.5	11.8	11.0	10.7	
2MASSJ05332998-0645539	05	33	29.985	-06	45	53.89	42	42	3	1	2	2	2	1991.42	1991.30	6	AGHMTPW	210.1068168	-20.3958243	1	3	0.0	9.7	9.3	9.2	
Haro4-136	05	33	32.240	-05	33	33.92	31	31	0	4	-16	4	4	2001.45	2001.68	7	DGHNPUW	208.9639852	-19.8463312	14	-8	13.6	11.5	10.9	10.8	
VXOri	05	33	34.259	-04	43	45.92	34	34	3	3	-13	4	7	1995.38	1999.80	7	GHLOPUW	208.1827366	-19.4620506	13	-3	14.9	11.4	10.6	10.1	
VYOri	05	33	35.888	-05	01	32.47	31	31	0	4	-3	4	4	2002.76	2002.75	7	DGLNPUPW	208.4658748	-19.5909173	2	-2	15.3	11.7	10.9	10.4	
HUOri	05	33	37.252	-05	26	52.84	34	34	0	2	5	2	2	2001.44	2001.44	6	AHMNOW	208.8683573	-19.7774088	-4	3	11.8	9.8	9.2	9.1	
2MASSJ05334326-0108346	05	33	43.264	-01	08	34.74	32	32	-7	5	-1	5	5	1997.48	1998.05	6	CGOPUPW	204.8494277	-17.7631868	-2	-7	13.8	10.8	10.0	9.5	
V386Ori	05	33	44.937	-05	31	08.52	30	30	1	2	2	5	5	2002.38	2002.39	7	DHLNPUPW	208.9509906	-19.7811017	-1	2	15.4	11.3	10.4	10.2	
VZOri	05	33	45.262	-05	30	49.79	30	30	8	2	-2	3	3	2001.07	2001.06	8	DGHLNPUPW	208.9467068	-19.7775506	5	7	14.1	10.3	9.3	8.6	
V1006Ori	05	33	45.391	-06	04	25.64	34	34	-1	10	4	10	9	2000.64	2000.56	5	CDGUPW	209.4785788	-20.0294467	-9	4	0.0	0.0	0.0	10.3	
HBC109	05	33	46.477	-05	57	12.64	39	39	11	11	-4	6	5	1995.09	1995.44	5	DGPUPW	209.3664001	-19.9713512	8	8	12.1	10.3	9.6	9.2	
SUOri	05	33	55.801	-04	47	49.60	45	45	11	11	-6	5	5	1990.97	1990.97	5	DGLPW	208.2898637	-19.4132879	10	7	0.0	13.1	12.0	11.1	
HBC439	05	33	59.907	-05	00	03.80	42	42	-12	2	11	2	2	1998.32	1998.32	6	AGLMOW	208.4906868	-19.4909215	-16	-6	12.4	10.2	9.6	9.4	
HBC440	05	34	03.142	-05	54	54.74	39	39	3	10	-8	10	7	1999.30	1996.21	5	GOPUPW	209.3630701	-19.8924369	8	-1	14.3	12.4	11.8	11.7	
WXOri	05	34	07.317	-05	13	45.45	33	33	-3	4	-1	4	4	2001.62	2002.86	5	NOPUPW	208.7212701	-19.5671395	0	-3	13.5	11.2	10.4	10.0	
BD-051299	05	34	14.164	-05	36	54.22	34	34	3	2	-3	2	2	1995.16	1995.11	7	AGHMOTW	209.1001941	-19.7163563	4	2	10.2	9.0	8.6	8.3	
SWOri	05	34	15.751	-06	36	04.64	41	41	9	3	3	5	5	1996.07	1997.25	6	GHLPUW	210.0407329	-20.1532989	2	9	0.0	10.5	9.6	9.0	
V1044Ori	05	34	16.465	-05	36	45.70	34	34	5	2	2	3	3	1995.16	1995.09	7	AGHMOTW	209.1025267	-19.7067755	0	6	11.4	9.7	9.1	8.7	
EZOri	05	34	18.570	-05	04	47.85	28	28	-4	0	0	2	2	2002.19	2002.29	7	CDLNPUPW	208.6025704	-19.4577656	-1	-3	11.6	9.7	9.0	8.5	
V744Ori	05	34	18.856	-05	07	01.60	27	27	-1	4	6	4	4	2003.14	2003.36	8	CDGLNPUPW	208.6382508	-19.4735753	-6	2	14.6	0.0	0.0	10.5	
HBC445	05	34	24.092	-04	47	11.74	34	34	-11	7	-5	7	7	1999.53	1999.54	7	GHLOPUW	208.3366612	-19.3039250	-1	-12	12.7	0.0	0.0	10.4	
V1221Ori	05	34	28.291	-06	10	24.77	31	31	3	4	-7	4	4	1999.07	1999.05	7	CDGLPUPW	209.6583247	-19.9154210	8	0	0.0	0.0	0.0	9.7	
HBC443	05	34	34.909	10	07	06.33	31	31	14	-35	2	2	2	1999.56	1999.50	7	AGMNOTW	194.8184594	-12.0185247	37	-6	9.9	8.0	7.6	7.4	
XXOri	05	34	36.147	-06	05	34.72	32	32	5	2	-2	8	8	2000.24	2000.39	6	CDGUPW	209.5972926	-19.8501774	4	4	0.0	0.0	0.0	10.8	
2MASSJ05343976-0524254	05	34	39.764	-05	24	25.53	42	42	0	2	2	2	2	1996.99	1996.99	6	AGHMOW	208.9541803	-19.5276541	-2	1	11.2	8.9	8.1	7.9	
2MASSJ05343980+1006220	05	34	39.811	10	06	22.08	39	39	13	3	3	4	4	2001.99	2003.42	5	GNPUW	194.8397746	-12.0075332	4	12	16.0	12.4	11.7	11.4	
HBC448	05	34	39.880	-05	26	41.94	29	29	-4	9	9	5	5	2002.59	2002.82	7	DGHNUPW	208.9902705	-19.5443040	-10	0	12.4	10.2	9.7	9.5	
IYOri	05	34	40.251	-05	50	15.68	31	31	5	4	-6	4	5	2002.04	2002.23	7	DGLNPUPW	209.3630872	-19.7201971	7	1	12.4	10.7	10.2	10.1	
IXOri	05	34	40.865	-05	22	42.37	35	35	-3	4	-10	5	4	2002.83	2002.48	5	HMNUW	208.9292625	-19.5106152	8	-8	13.4	10.5	9.5	8.6	
YYOri	05	34	47.532	-05	57	56.96	39	39	1	4	-4	5	5	1994.74	1996.16	5	DGPUPW	209.4990847	-19.7509011	4	-1	13.6	10.9	10.0	9.4	
YZOri	05	34	53.050	-05	03	27.23	32	32	0	12	-12	5	5	2002.28	2002.32	6	DGNPUW	208.6503038	-19.3200968	10	-5	14.9	12.0	11.2	10.8	
KPOri	05	34	55.806	-05	41	26.32	32	32	1	4	-6	4	4	2002.33	2002.26	6	DGNPUW	209.2545479	-19.5963734	6	-2	14.7	11.4	10.5	9.9	
KMOri	05	34	55.974	-05	23	13.01	42	42	2	2	3	2	2	1996.97	1996.97	6	AGHMOW	208.9673955	-19.4585728	-1	3	11.6	9.0	8.2	8.1	
KNOri	05	34	56.821	-05	11	33.08	29	29	0	4	-2	4	4	2002.73	2003.59	7	CDGNPUW	208.7852939	-19.3673814	1	-1	12.8	10.9	10.3	10.1	

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Nome	h	m	s	α	δ	σ_α	σ_δ	$\mu_\alpha \cos \delta$	μ_δ	σ_{μ_α}	σ_{μ_δ}	EP α	EP δ	N	CatUsados	l	b	$\mu_{\cos b}$	μ_b	V	J	H	Ks
				mas	'	mas	mas	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	Ano	Ano			Graus	Graus	mas/ano	mas/ano	mag	mag	mag	mag
ANOr	05	35	41.972	-05	28	12.80	42	2	-2	2	2	1996.33	1996.33	5	AHMOW	209.1375943	-19.3260421	3	1	11.5	9.4	8.8	8.6
V573Or	05	35	42.764	-06	34	51.72	36	-3	11	9	9	1999.46	1999.46	6	DGLPUW	210.1925299	-19.8219788	-11	2	0.0	12.4	11.6	11.2
BOOr	05	35	43.115	-04	24	55.76	39	-3	2	4	4	1999.61	1999.61	5	CDGPW	208.1456601	-18.8425687	-4	-2	0.0	11.0	10.3	9.8
V569Or	05	35	43.246	-05	09	17.06	29	3	0	3	3	2002.77	2001.80	6	CNOPUP	208.8421432	-19.1785420	1	2	13.6	10.7	10.0	9.8
V500Or	05	35	44.862	-05	07	16.98	30	1	-4	5	4	2004.06	2003.83	6	CDGNIW	208.8138911	-19.1574377	4	-1	12.7	10.0	9.3	8.9
CEOr	05	35	48.387	-05	01	28.94	31	-4	3	4	4	2002.63	2002.30	6	DLNPUW	208.7297269	-19.1005360	-5	-2	15.7	12.1	11.1	10.5
V1018Or	05	35	48.974	-05	01	39.48	36	-11	2	5	5	1996.17	1997.26	6	GLOPUW	208.7336607	-19.0996918	-7	-9	16.2	12.6	11.8	11.5
TOOr	05	35	50.445	-05	28	34.95	30	3	-1	2	2	1999.33	1999.29	8	AGHMNOTW	209.1602374	-19.2974699	2	3	10.3	8.3	7.2	6.2
OTOOr	05	35	50.774	-05	16	29.28	32	0	2	5	5	2003.64	2003.64	6	DGNPUW	208.9704594	-19.2050872	-2	2	14.2	11.4	10.5	10.1
V1760Or	05	35	51.635	-05	08	09.26	32	2	4	3	3	2001.23	2001.40	6	GNOPUP	208.8410831	-19.1389720	-3	3	12.5	9.9	9.3	9.1
V815Or	05	35	52.625	-05	05	05.61	30	4	-6	2	2	2004.06	2004.06	8	ACGLMNOW	208.7949349	-19.1121718	7	0	11.6	9.7	9.1	8.7
AROr	05	35	54.065	-05	04	14.71	29	5	3	3	3	2002.11	2001.20	6	CNOPUP	208.7844683	-19.1004339	0	6	13.7	10.9	10.3	9.8
V577Or	05	35	57.453	-06	42	41.77	34	-1	2	5	5	1998.11	1997.97	7	DGHLPUW	210.3455772	-19.8257945	-2	0	0.0	11.0	10.1	9.7
AUOr	05	35	57.656	-05	57	18.44	36	19	-2	10	9	1999.87	1998.93	6	GHOPUP	209.6276152	-19.4865001	10	17	15.6	12.1	11.4	10.8
HD36910	05	35	58.465	24	44	54.33	10	0	-25	2	2	1991.14	1991.12	6	AGIMTW	182.4182844	-4.0402799	21	-14	0.0	7.9	7.1	6.2
HBC480	05	35	59.156	-05	39	59.65	31	25	-8	4	4	2000.28	2000.08	6	DGNUPX	209.3573701	-19.3510660	19	19	11.5	9.6	9.1	9.0
V390Or	05	35	59.241	-04	58	46.40	30	30	-8	4	4	2004.12	2004.15	7	CHLNPUW	208.7088067	-19.0398936	5	-12	16.1	12.6	11.8	11.6
AVOr	05	36	00.171	-06	42	33.88	41	30	-19	5	5	1996.22	1997.22	5	GHLPUP	210.3488207	-19.8147512	30	18	0.0	10.9	10.1	9.5
RXJ0536.0-0650	05	36	01.314	-06	50	14.29	46	46	-1	2	2	1989.43	1989.31	4	AGMT	210.4727971	-19.8674663	0	-1	0.0	0.0	0.0	9.7
AZOr	05	36	16.979	-05	11	42.85	31	31	2	3	3	2002.26	2000.75	7	GLNOPUP	208.9474981	-19.0721117	-1	3	13.3	10.4	9.6	9.3
PQOr	05	36	20.908	-02	10	57.69	32	3	-12	2	2	1998.84	1998.84	8	ACGHLMOW	206.1367547	-17.6718070	12	-3	12.5	11.3	11.1	11.0
PUOr	05	36	24.290	-00	42	12.02	34	0	2	5	5	1997.54	1996.24	7	DGHLPUW	204.7758306	-16.9641884	-2	0	0.0	10.5	9.6	8.8
V380Or	05	36	25.429	-06	42	57.66	10	7	-1	2	2	1991.40	1991.39	7	AGHILMT	210.4045922	-19.7241214	4	6	0.0	8.1	7.0	5.9
V951Or	05	36	27.530	-05	30	55.59	36	-5	-5	3	3	1999.94	1999.94	6	DGHNPUW	209.2707231	-19.1778806	2	-7	15.4	11.9	11.2	10.8
HD245465	05	36	29.349	06	50	02.17	36	36	-1	2	2	1994.27	1994.25	6	ACGMTW	197.9666605	-13.2734253	0	-2	0.0	8.6	8.4	8.2
BDOr	05	36	32.382	-06	19	19.84	31	2	0	4	4	1999.01	1998.79	7	CDGLPUW	210.0441092	-19.5225171	1	1	0.0	10.9	10.2	9.9
2MASSJ05363633+2139330	05	36	36.337	21	39	33.35	32	32	0	-42	4	1992.86	1993.33	6	CDGPIW	185.1173663	-5.5668558	35	-23	0.0	9.4	8.7	8.5
BCOr	05	36	37.200	-05	26	25.43	39	39	0	5	4	2003.57	2002.89	5	GNPUW	209.2190206	-19.1082068	-1	-3	15.3	11.6	10.8	10.4
V2701Or	05	36	39.820	09	07	15.64	39	3	-12	6	6	1993.57	1993.32	5	DGPUP	195.9634147	-12.0846551	12	-4	0.0	10.3	9.8	9.7
2MASSJ05365005+1337563	05	36	50.056	13	37	56.66	31	5	-108	2	2	1995.46	1995.39	7	ACGMOTW	192.0394068	-9.7371442	95	-52	10.6	8.7	8.2	8.1
BD-041191	05	36	51.264	-04	25	39.96	39	-2	0	2	2	2000.01	2000.01	5	ACHLM	208.29337074	-18.5963137	-1	-2	0.0	0.0	0.0	8.6
HD245358	05	36	51.677	23	26	05.81	46	4	-40	2	2	1988.50	1988.19	5	AGMTW	183.6399799	-4.5713831	36	-18	0.0	7.3	7.0	6.9
HD294243	05	36	57.905	-03	00	46.12	56	4	1	2	2	2006.98	1984.63	4	AGTW	206.9838617	-17.9213215	1	4	0.0	8.8	8.5	8.4
HD37258	05	36	59.250	-06	09	16.34	36	36	0	-3	2	1994.96	1994.83	6	ACGMOTW	209.9380141	-19.3479359	2	-1	0.0	9.0	8.4	7.7
BEOr	05	37	00.105	-06	33	27.44	36	8	19	5	5	1997.60	1997.60	6	DGHPUP	210.3220098	-19.5250401	-14	15	0.0	11.1	9.5	8.1
V381Or	05	37	02.380	-05	36	29.77	31	31	0	-4	4	2003.11	2002.41	6	DHLNUW	209.4274287	-19.0907767	4	-2	12.5	10.4	9.7	9.1
V1814Or	05	37	09.520	-06	06	16.33	34	34	2	-5	2	1995.80	1995.68	7	ACGHMTW	209.9108643	-19.2874873	6	0	0.0	9.0	8.5	8.4
BFOOr	05	37	13.262	-06	35	00.57	10	10	-1	2	2	1991.24	1991.24	7	AGHIMTW	210.3723485	-19.4878410	2	1	0.0	9.1	8.6	7.9
HD245667	05	37	18.432	13	34	52.69	34	34	8	-31	2	1994.93	1994.85	6	ACGOIW	192.1440887	-9.6652380	30	-10	9.7	8.1	7.7	7.6
2MASSJ05373378-0053517	05	37	33.780	-00	53	51.82	30	3	0	4	4	1995.03	1995.25	8	CDGHLPUP	205.0977917	-16.8008200	2	3	0.0	9.6	9.0	8.9

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Table with 25 columns: Nome, h, m, s, alpha, delta, sigma_alpha, sigma_delta, mu_alpha cos delta, mu_delta, sigma_mu_alpha, sigma_mu_delta, EP_alpha Ano, EP_delta Ano, N, CatUsados, l, b, mu cos b, mu_b, V, J, H, Ks. The table contains 100 rows of star data.

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Table with columns: Nome, h, m, s, alpha, delta, sigma_alpha, sigma_delta, mu_alpha cos delta, mu_delta, sigma_mu_alpha, sigma_mu_delta, EP_alpha Ano, EP_delta Ano, N, CatUsados, l Graus, b Graus, mu cos b mas/anos/ano, V mag, J mag, H mag, Ks mag. Rows include stars like HBC517, 2MASSJ05575680+0929082, V1308Ori, etc.

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Table with columns: Nome, h, m, s, alpha, delta, sigma_alpha, sigma_delta, mu_alpha, mu_delta, sigma_mu_alpha, sigma_mu_delta, EP_alpha, EP_delta, N, CatUsados, l, b, mu_cosb, mu_b, V, J, H, Ks. The table contains 40 rows of astronomical data points.

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Table with columns: Nome, h, m, s, alpha, delta, sigma_alpha, sigma_delta, mu_alpha cos delta, mu_delta, sigma_mu_alpha, sigma_mu_delta, EP_alpha Ano, EP_delta Ano, N, CatUsados, l Graus, b Graus, mu_cob mas/anomas/ano, mu_b mas/anomas/ano, V mag, J mag, H mag, Ks mag.

Continua na próxima página...

Tabela A.1 Catálogo principal - continuação...

Table with columns: Nome, h, m, s, alpha, delta, sigma_alpha, sigma_delta, mu_alpha, mu_delta, sigma_mu_alpha, sigma_mu_delta, EP_alpha, EP_delta, N, CatUsados, l, b, Graus, mu_cob, mu_b, V, J, H, Ks. The table contains 46 rows of astronomical data.

Continua na próxima página...

A.2 Catálogo secundário

Tabela A.2 Catálogo secundário - continuação...

Nome	h	m	s	α	δ	"	"	σ_{α}	σ_{δ}	$\mu_{\alpha \cos \delta}$	μ_{δ}	$\sigma_{\mu_{\alpha}}$	$\sigma_{\mu_{\delta}}$	EP $_{\alpha}$	EP $_{\delta}$	N	CatUsados	l	b	$\mu_{\cos b}$	μ_b	V	J	H	Ks	
				mas	mas	mas	mas	mas	mas	mas/ano	mas/ano	mas/ano	mas/ano	Ano	Ano			Graus	Graus	mas/ano	mas/ano	mag	mag	mag	mag	mag
2MASSJ16275996-2448193	16	27	59.959	-24	48	18.79	93	93	-11	-24	12	12	12	1979.83	1979.83	3	GPW	352.9985131	16.3769650	-25	-8	0.0	10.8	9.8	9.3	
[EDJ2009]944	16	28	04.781	-24	50	35.47	76	76	8	-24	16	16	16	2000.12	2000.12	3	GMW	352.9812967	16.3382201	-12	-22	0.0	0.0	0.0	13.9	
2MASSJ16280810-2445121	16	28	08.099	-24	45	12.18	76	76	18	-18	17	17	17	1998.14	1998.14	3	GMW	353.0603027	16.3879790	-1	-25	0.0	14.1	12.9	12.1	
YLW58	16	28	16.532	-24	36	57.60	93	93	-23	-22	12	12	12	1979.83	1979.83	3	GPW	353.1899929	16.4544421	-31	3	0.0	11.3	10.1	9.3	
2MASSJ16281922-2457340	16	28	19.228	-24	57	33.81	48	48	-1	-17	4	4	4	1984.10	1984.57	3	MUW	352.9277734	16.2205666	-14	-11	0.0	11.3	10.3	11.3	
2MASSJ16471358-1514275	16	47	13.568	-15	14	27.36	36	36	-1	-16	12	13	13	1996.10	1996.39	5	DGUWX	3.7874746	18.8486210	-14	-8	0.0	9.0	8.3	8.0	
HBC666	18	28	15.147	-00	02	41.49	39	39	-18	24	3	3	3	1980.75	1980.90	3	DLU	30.2416044	5.1364378	13	27	0.0	0.0	0.0	9.7	
HBC668	18	29	01.218	00	29	33.06	71	71	30	5	12	12	12	1999.58	1999.58	2	LP	30.8095795	5.2115940	18	-25	0.0	0.0	0.0	10.3	
HBC672	18	29	56.886	01	14	46.36	61	61	4	-11	16	16	16	2001.66	2001.66	4	GLMW	31.5893288	5.3493781	-8	-8	0.0	12.0	10.8	9.3	
2MASSJ19013912-3653292	19	01	38.933	-36	53	26.52	42	42	4	-81	7	7	7	2007.00	2007.00	2	NO	359.9753251	-17.7836750	-74	-33	7.4	7.6	7.5	7.1	
V1352Aq1	19	20	30.994	11	01	54.40	39	39	-11	50	6	6	5	1995.68	1996.28	3	DPU	46.0522329	-1.3340347	39	33	12.3	0.0	0.0	8.4	
V1686Cyg	20	20	29.354	41	21	28.47	31	31	-22	-2	20	20	20	2001.24	2001.01	5	LMOUX	78.8685758	2.7635698	-14	17	13.1	9.4	7.7	6.3	
LkHA150	20	51	15.145	44	18	17.66	50	50	-10	-5	12	12	12	1986.78	1986.78	4	DGPW	84.6124068	0.0281175	-10	4	0.0	13.0	12.0	11.4	
HBC708	20	51	16.065	44	14	59.91	51	51	0	21	12	12	12	1986.39	1986.39	3	DPW	84.5717970	-0.0089711	16	14	0.0	13.6	12.5	11.7	
LkHA154	20	51	22.675	44	21	07.72	50	50	-10	0	12	12	12	1986.76	1986.76	4	DGPW	84.6631225	0.0408984	-6	7	0.0	12.8	11.7	11.0	
LkHA157	20	51	32.790	44	23	48.02	50	50	-11	6	12	12	12	1986.76	1986.76	4	DGPW	84.7166345	0.0460531	2	12	0.0	13.3	12.3	11.6	
V1707Cyg	20	52	03.768	44	37	28.58	39	39	-22	-34	11	12	12	1998.42	1998.12	4	DGPU	84.9508778	0.1205938	-41	-5	16.5	14.1	13.5	13.3	
LkHA174	20	52	30.913	44	20	11.52	51	51	-14	9	12	12	12	1986.52	1986.52	3	DPW	84.7808994	-0.1255883	2	17	0.0	13.3	12.1	11.3	
LkHA175	20	52	34.389	44	17	40.25	50	50	-12	5	12	12	12	1986.61	1986.61	4	DGPW	84.7552326	-0.1604334	-4	13	0.0	13.6	12.5	11.9	
V1539Cyg	20	57	59.877	43	53	25.97	45	45	2	-8	11	10	10	1999.39	1999.82	5	GLPUW	85.0763062	-1.1648476	-5	-7	15.5	11.9	10.9	10.2	
FUCep	21	01	46.736	68	08	45.28	50	50	13	-18	12	12	12	2001.25	2001.25	4	GPUW	104.0576688	14.1698971	-6	-22	0.0	11.8	10.8	10.2	
V1980Cyg	21	01	55.067	49	51	36.29	42	42	11	-14	15	13	13	1999.39	1999.75	4	DGUW	90.0170962	2.2528082	-3	-17	12.4	0.0	0.0	7.9	
2MASSJ21022039+6825240	21	02	20.378	68	25	24.05	42	42	0	-6	4	4	4	1994.07	1994.10	3	DUW	104.3128805	14.3057922	-4	-4	0.0	11.5	10.5	9.9	
2MASSJ21450231+5649516	21	45	02.325	56	49	51.67	51	51	-3	-9	5	5	5	1997.84	1997.84	3	PUW	99.4813633	2.7013378	-8	-4	0.0	10.1	9.4	8.9	
LkHA230	22	34	24.613	40	42	07.77	50	50	2	-8	12	12	12	1985.05	1985.05	4	DGPW	96.7016136	-15.0878489	-3	-8	0.0	13.6	12.8	12.3	