

Abstract

We present here the study of the properties of two different populations of our Galaxy: the very low-mass stellar and substellar regime of ultracool dwarfs and the halo stellar population. For the ultracool dwarfs, we follow the same approach as in our previous investigations presented in Carnero Rosell et al. (2019), dal Ponte et al. (2020) using the first data release of the Dark Energy Survey. Our past work resulted in two important catalogs: 11,745 ultracool dwarf candidates and 264 wide binary and multiple system candidates involving at least one ultracool dwarf. Here we present the revision and update of the method to search for and characterize ultracool dwarfs. We obtain a sample of 19,583 ultracool dwarf candidates brighter than $z \leq 23$ selected from the Dark Energy Survey second data release matched to VHS DR6, VIKING DR5 and AllWISE covering $\sim 4,800 \text{ deg}^2$ in the Southern Hemisphere. The ultracool candidates were first pre-selected based on their (i-z), (z-Y), and (Y-J) colors. They were further classified using a method that compares their optical, near-infrared and mid-infrared colours against templates of M, L and T dwarfs. 14,099 objects are presented as new L and T candidates and the remaining objects are from the literature, including 5,342 candidates from our previous work. We also show spectra of twelve new ultracool dwarfs discovered by our group. These spectroscopically confirmed objects are a sanity check of our selection of ultracool dwarfs and photometric classification method. Using this new and deeper sample of ultracool dwarf candidates we found: 20 new candidate members to nearby young moving groups (YMG) and associations, variable candidate sources and four new wide binary systems composed of two ultracool dwarfs. We also show a method to estimate the thin disk scale height for the L dwarf population and discuss its current limitations. For the investigation of the Milky Way halo, we use a catalog with **StarHorse** stellar parameters, distances and extinctions catalog derived from Gaia EDR3 combined with photometric catalogs for stars brighter than $G = 18.5$. This catalog is used to select halo stars based on their tangential velocity. We also apply a geometric and an extinction cut to eliminate disk contaminants. We then present an initial study of the metallicity distribution for the local halo, and the search for metallicity gradients. With our sample, we confirm previous measurements of metallicity presented in the literature.

Resumo

Apresentamos neste trabalho o estudo das propriedades de duas populações diferentes da nossa Galáxia: o regime estelar de estrelas de baixa massa e o regime sub-estelar de anãs ultrafrias e a população estelar do halo. Para as anãs ultrafrias, seguimos a mesma abordagem de nossos trabalhos anteriores apresentadas em Carnero Rosell et al. (2019), dal Ponte et al. (2020) usando o primeiro data release do Dark Energy Survey. Nosso trabalho anterior resultou em dois catálogos importantes: 11.745 candidatas a anãs ultrafrias e 264 candidatas a sistemas binários e múltiplos envolvendo pelo menos uma anã ultrafria. Aqui apresentamos a revisão e atualização do método de busca e caracterização de anãs ultrafrias. Obtivemos uma amostra de 19.583 candidatos a anãs ultrafrias mais brilhantes que $z \leq 23$ selecionadas a partir do segundo data release do Dark Energy Survey combinado com VHS DR6, VIKING DR5 e AllWISE cobrindo $\sim 4.800 \text{ deg}^2$ no Hemisfério Sul. As candidatas a anãs ultrafrias foram primeiro pré-selecionadas com base em suas cores (i-z), (z-Y) e (Y-J). Também, foram posteriormente classificados usando um método que compara suas cores ópticas, infravermelho próximo e infravermelho médio com modelos de anãs M, L e T. 14.099 objetos são apresentados aqui como novos candidatas a anãs L e T e os objetos restantes são da literatura, incluindo 5.342 candidatas do nosso trabalho anterior. Além disso, mostramos espectros de doze novas anãs ultrafrias descobertas por nosso grupo. Esses objetos espectroscopicamente confirmados servem como uma verificação de nossa seleção de anãs ultrafrias e do método de classificação fotométrico. Usando esta amostra nova e mais profunda de candidatas a anãs ultrafrias, encontramos: 20 novos candidatos a membros de grupos e associações jovens próximos, candidatos a fontes variáveis e quatro novos sistemas binários de alta separação compostos por duas anãs ultrafrias. Também mostramos um método para estimar a escala de altura do disco fino para a população de anãs L e discutimos as suas limitações. Para a investigação do halo da Via Láctea, utilizamos um catálogo de parâmetros estelares, distâncias e extinções do **StarHorse** derivado do Gaia EDR3 combinado com outros catálogos fotométricos para estrelas com brilho superior a $G = 18,5$. Este catálogo é usado para selecionar estrelas do halo com base em sua velocidade tangencial. Aplicamos um corte geométrico e de extinção para eliminar os contaminantes do disco da Galáxia. Apresentamos então um estudo inicial da distribuição de metalicidade para o halo local e a busca de gradientes de metalicidade. Com essa amostra, confirmamos medições anteriores de metalicidade apresentadas na literatura.