



**Vasco de Matos
Ferreira Mendes Neves**

**Abundâncias de Elementos em Estrelas com
Planetas**

Abundances of Elements in Exoplanet Host Stars



**Vasco de Matos
Ferreira Mendes Neves**

**Abundâncias de Elementos em Estrelas com
Planetas
Abundances of Elements in Exoplanet Host Stars**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Física, realizada sob a orientação científica do Dr. Alexandre C. M. Correia, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Física da Universidade de Aveiro e do Dr. Nuno C. Santos, Investigador do Centro de Astrofísica da Universidade do Porto.

o júri

presidente

Prof. Dr. Armando José Trindade das Neves
professor associado do Departamento de Física da Universidade de Aveiro

orientador

Prof. Dr. Alexandre Carlos Morgado Correia
professor auxiliar convidado do Departamento de Física da Universidade de Aveiro

co-orientador

Prof. Dr. Nuno Miguel Cardoso Santos
investigador do Centro de Astrofísica da Universidade do Porto

convidado

Prof. Dr. Matthias Ammler - von Eiff
investigador do Centro de Astronomia e Astrofísica da Universidade de Lisboa

agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a Alexandre Correia e Nuno Santos por me terem orientado no decurso deste trabalho e por me terem dado a oportunidade de fazer um estudo numa área tão interessante e em que ainda está quase tudo por descobrir.

Em segundo lugar, queria agradecer o apoio prestado por Sérgio Santos em todos os passos deste trabalho e por me ter ajudado a compreender um pouco melhor os misteriosos meandros das técnicas de obtenção das abundâncias estelares.

Não podia deixar de agradecer a Álvaro Almeida e Luís Seabra por todas as sugestões úteis relativas à programação em FORTRAN e pelas questões levantadas em certos pontos do trabalho.

Last but not least, gostaria de agradecer aos meus pais e a Armando Luginer todo o apoio prestado quando as coisas não pareciam estar a correr como o desejado.

palavras-chave

métodos: análise de dados – técnicas: espectroscopia – estrelas: abundâncias – estrelas: parâmetros fundamentais – estrelas: sistemas planetários – estrelas: quimicamente peculiares – galáxia: vizinhança solar.

resumo

Neste trabalho apresentamos um estudo uniforme de abundâncias químicas de 12 elementos (Si, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Na, Mg and Al) a partir dos espectros de 451 estrelas de um dos programas HARPS GTO de procura de exoplanetas. Destas estrelas, 66 têm planetas confirmados. O objectivo principal deste trabalho é a investigação das possíveis diferenças entre as abundâncias químicas de estrelas com e sem planetas. Confirmámos que existe uma maior abundância química de todos os elementos nas estrelas com planetas, como era esperado. Constatámos também, através da análise dos gráficos de $[X/Fe]$ vs. $[Fe/H]$, que não existem diferenças nas tendências da evolução química da galáxia entre estrelas com e sem planetas. As estrelas que têm planetas parecem estar apenas no extremo com maior metalicidade da distribuição de $[X/H]$. Encontrámos apenas um caso em que se verifica uma maior abundância de alguns elementos para um $[Fe/H]$ fixo (HD147513), onde o cenário de enriquecimento químico por poluição poderá ser importante. Este caso em particular precisa de ser investigado num trabalho futuro. É necessário também explorar a possível existência de uma população diferente de estrelas com maior metalicidade na região de $[Fe/H] < 0$ detectada nos gráficos de $[X/Fe]$ vs. $[Fe/H]$.

keywords

methods: data analysis – techniques: spectroscopy – stars: abundances – stars: fundamental parameters – stars: planetary systems – stars: chemically peculiar – galaxy: solar neighbourhood.

abstract

In this work we present an uniform study of the chemical abundances of 12 elements (Si, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Na, Mg and Al) derived from the spectra of 451 stars of one of the HARPS GTO planet search programs, which has 66 planet bearing stars. The main goal of this study is the investigation of the possible differences between the abundances of the stars with and without planets. We have confirmed that there is an overabundance of metallicity in planet host stars, common to all species, as expected. We have also found that there is no difference in the galactic chemical evolution trends of the stars with and without planets found in the $[X/Fe]$ vs. $[Fe/H]$ plots. The stars that harbour planetary companions simply seem to be in the high metallicity tail of the distribution. We have only found one case of clear overabundance for a fixed $[Fe/H]$ (HD147513) where the pollution scenario might be important. This particular star needs to be investigated in a future work. We also need to explore the possibility of the existence of a different population of stars with high $[X/Fe]$ ratios in the region of $[Fe/H] < 0$ that was detected in the plots of $[X/Fe]$ vs $[Fe/H]$.