

APPENDIX G – Nota de imprensa (press release)

O freamento magnético e a misteriosa dança das estrelas duplas

Porto Alegre, 27 de outubro de 2021 — Aluno de doutorado do Curso de Astrofísica do Instituto de Física da UFRGS dá passo importante no entendimento da formação de estrelas duplas e estudo é publicado na revista *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.



Certamente o que mais chama a atenção de todos ao observarmos o céu noturno são as estrelas. A maioria das estrelas nascem com massa de até 10 vezes a massa do Sol. Isso implica que, ao final da evolução, mais de 95% delas se tornarão anãs brancas canônicas, com cerca de 0,6 vezes a massa do Sol. Ao contrário da crença popular, entretanto, a maioria delas não são estrelas isoladas, mas sim duplas. Assim como os planetas orbitam o Sol devido à atração gravitacional, estrelas binárias são sistemas de duas estrelas que se orbitam devido à essa força. Em sistemas binários, cada estrela se forma afastada da companheira, mas elas vão se aproximando ao longo da evolução. Diversos mecanismos colaboram para a perda de energia do sistema. Por exemplo, a perda de massa e a emissão de radiação gravitacional fazem com que os componentes estelares se aproximem. Durante meu doutorado na UFRGS, investiguei o freamento magnético, um poderoso mecanismo que consome grande quantidade de energia orbital do sistema logo nos estágios iniciais da evolução. O freamento magnético ocorre quando o alto campo magnético de uma estrela aprisiona grande quantidade de matéria ao seu redor, podendo alcançar dezenas de vezes o raio solar. Isso faz com que as estrelas componentes de um sistema

binário se aproximem rapidamente, levando à transferência de matéria entre uma estrela e outra. Um exemplo é mostrado na figura, que traz a interpretação artística de uma estrela semelhante ao Sol perdendo massa para uma estrela de nêutrons. Ao perder a maior parte de sua massa, a estrela que se tornaria uma anã branca canônica acaba por se tornar uma anã branca de massa extremamente baixa, até quatro vezes menos massiva. A receita para quantificar o freamento magnético, no entanto, nunca foi bem estabelecida. Mesmo trabalhos recentes consideram aproximações empíricas feitas nas décadas de 60 a 80, encontrando grandes dificuldades para conciliar as previsões teóricas com as observações astronômicas que medem o período orbital desses sistemas. Tomando como ponto de partida uma nova proposta para o freamento magnético recentemente publicada, utilizei um código computacional de evolução estelar para fazer centenas de simulações computacionais da evolução de sistemas binários que contém estrelas de baixa massa em companhia de estrelas de nêutrons. Essa nova fórmula inclui detalhes sobre a intensidade do campo magnético, a rotação, o raio, a estrutura interna, e a massa da estrela que perde matéria, apresentando resultados teóricos em muito melhor acordo com o que é observado nas anãs brancas de massa extremamente baixa em sistemas binários e seus períodos orbitais. Dessa forma, contribuímos com um pequeno, mas importante passo no entendimento da evolução de sistemas de estrelas duplas e na formação de anãs brancas de baixa massa. O trabalho foi realizado juntamente com o Prof. Dr. S. O. Kepler, líder do grupo de Anãs Brancas do Departamento de Astronomia, e foi publicado na edição de setembro de 2021 na *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*.

Link para o artigo: [10.1093/mnras/stab1916](https://doi.org/10.1093/mnras/stab1916)

Palavras-chave: anãs brancas, estrelas binárias, freamento magnético.

Imagem: <http://www.novacelestia.com/images/binary_starsystems_lowmass_xray_binary.html>. Crédito: Fahad Sulehria, Nova Celestia.

Contato: tayno32@gmail.com, +55 (51) 995726234