



XXI Semana da Física da UESC

Ano internacional da ciência e tecnologia quânticas

29 a 31 de outubro de 2025

CÁLCULO DOS TORQUES DA INTERAÇÃO DISCO-ESTRELA NA EVOLUÇÃO DO PERÍODO DE ROTAÇÃO EM AGLOMERADOS ESTELARES JOVENS

Emilly dos Santos Cardoso¹, Adriano Hoth Cerqueira¹, Maria Jaqueline Vasconcelos¹

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
escardoso.bfi@uesc.br

Discos de acreção são estruturas de gás e poeira que orbitam as estrelas em formação e que, devido às dissipações viscosas e/ou magnéticas, lançam parte do seu material no meio circunstelar (sob a forma de ventos que emergem da superfície dos discos, ou até mesmo jatos colimados de matéria) e também sobre a própria estrela. Este mecanismo de acreção de massa em estrelas jovens é intermediado por um campo magnético que une a estrela ao disco de acreção. A dinâmica do material que cai sobre a estrela é bastante irregular, e a taxa de acreção de massa não só varia com o tempo, tendendo a diminuir exponencialmente, mas pode subitamente ser interrompida pela reconexão e dissipação das linhas de campo magnético que ora conectavam o disco e a estrela. Além disso, a queda direta do material do disco sobre a estrela excita ondas magnetohidrodinâmicas na superfície da mesma, levando à geração de um vento estelar. Estes três mecanismos — acreção, ejeção magnetosférica e vento estelar — atuam ao fim e ao cabo como agentes que freiam ou aceleram a estrela com o tempo. Estes torques causados por estes mecanismos são os objetos de nosso estudo. Visando compreender a distribuição de períodos observados em aglomerados jovens da nossa Galáxia, calculamos estes torques via modelos disponibilizados na literatura e acoplamos estes torques às equações que nos permite evoluir, no tempo, tanto a velocidade angular da superfície da estrela quanto de seu interior. Assim, conseguimos obter a evolução no tempo do período de uma distribuição inicial de estrelas. Para isto, geramos condições iniciais que são compatíveis com a distribuição de massa, taxa de acreção e período observados em aglomerados tão jovens quanto 1 Myr, e evoluímos esta distribuição com o tempo a fim de comparar os resultados obtidos com aqueles observados. Neste trabalho em particular, apresentaremos o comportamento destes torques com o tempo, e investigamos suas consequências para a distribuição dos períodos para uma população de estrelas. Embora sejam importantes, mostramos que sua atuação freia drasticamente as estrelas, levando a uma concentração em torno de baixos períodos, o que não é observado em aglomerados reais. Este resultado mostra que ou as prescrições teóricas dos torques disponíveis na literatura carecem de estudos mais aprofundados, ou os valores de campos magnéticos e/ou taxa de acreção podem estar super-estimados.