

Resumo

O *Gaia Catalogue of Nearby Stars* (GCNS) compreende aproximadamente 330 000 estrelas situadas num raio de até 100 pc do Sol, observadas pelo *Gaia* DR3. Por sua vez, o levantamento GALAH DR4 caracterizou espectroscopicamente cerca de um milhão de estrelas, fornecendo dados de alto valor que incluem abundâncias químicas detalhadas de até 30 elementos. Analisamos cerca de 6 000 estrelas em comum entre ambos os catálogos, oferecendo uma visão das propriedades estelares e químicas da vizinhança solar. Nossos resultados indicam que a maioria dessas estrelas são objetos de sequência principal do tipo FGK, com algumas do tipo A, com temperaturas efetivas variando entre 3 000 e 8 000 K, apresentando idades medianas de 1,6 Ga (no intervalo de 0,10 a 14,79 Ga) e metalicidade inferior à do Sol, com mediana de $[\text{Fe}/\text{H}] \approx -0,19$ dex. Ademais, a maioria das estrelas são membros do disco, com algumas identificadas como pertencentes ao halo.

2. Introdução

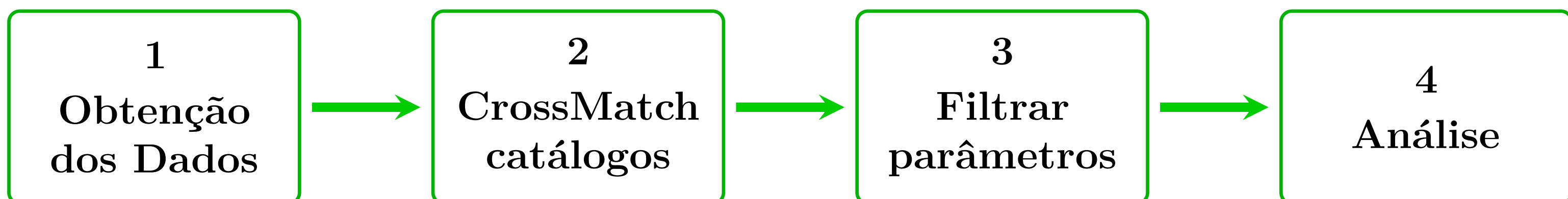
A caracterização de estrelas na vizinhança solar permite investigar a evolução da Via Láctea. O uso de assinaturas quimiodinâmicas é fundamental para rastrear a origem das estrelas e o enriquecimento químico local. Para isso, são necessários bases de dados:

- **Astrometria:** A base astrométrica provém da missão *Gaia* (DR3), especificamente do *Gaia Catalogue of Nearby Stars* (GCNS), que fornece dados de fotometria de alta precisão para estrelas situadas a menos de 100 pc do Sol.
- **Espectroscopia:** O detalhamento químico pode ser obtido por levantamentos como Gaia-ESO (Gilmore *et al.*, 2022; Randich *et al.*, 2022), LAMOST (Cui *et al.*, 2012; Xiang *et al.*, 2019) e APOGEE (Majewski *et al.*, 2017). Entretanto, o foco recai sobre o levantamento GALAH DR4 (Buder *et al.*, 2025), que fornece até 30 abundâncias elementares para quase um milhão de estrelas.

O estudo combina essas duas bases, analisando cerca de 6 000 estrelas em comum entre o GCNS e o GALAH DR4. A meta é caracterizar essa população dentro do limite de 100 pc, analisando suas características e mapeando suas abundâncias químicas.

3. Metodologia

Figura 1 — Fluxo metodológico (da obtenção dos dados à análise).



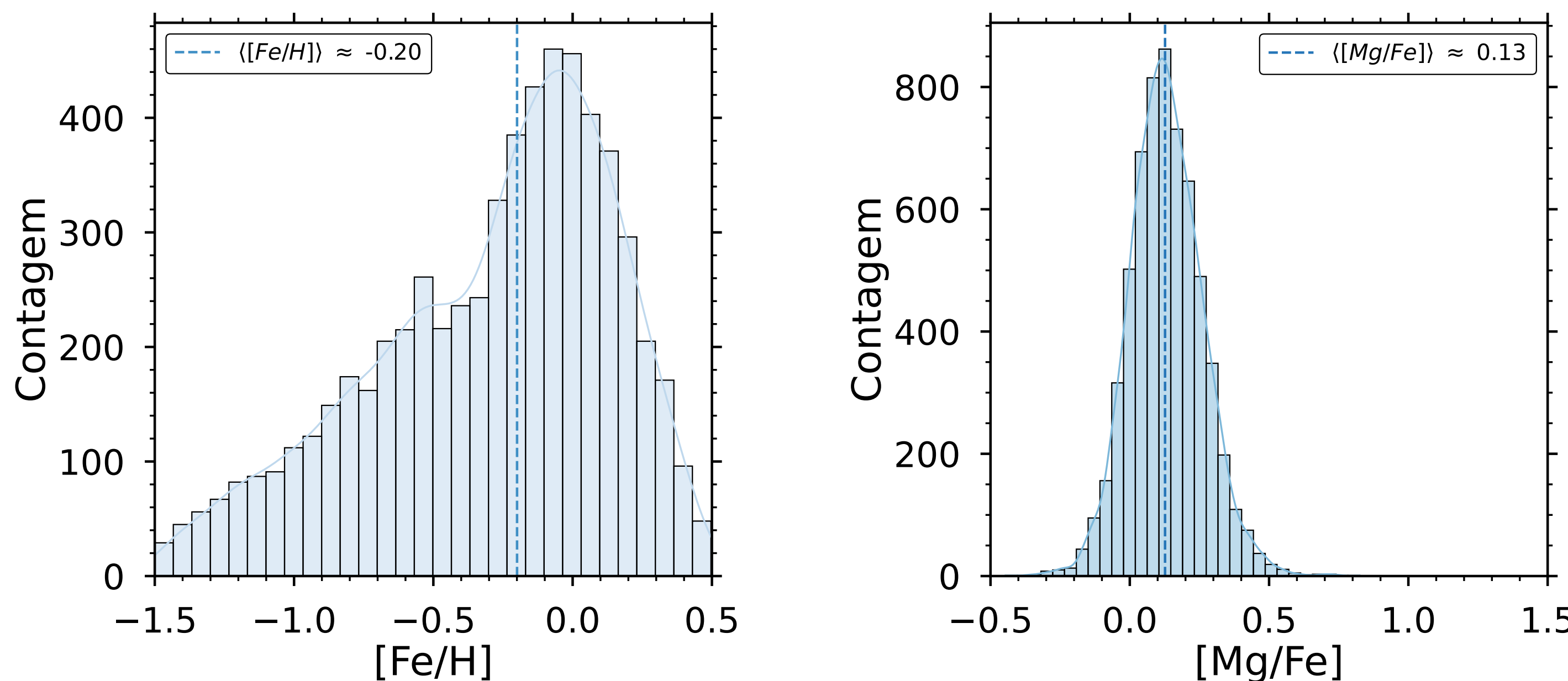
Fonte: Autoria Própria, 2026.

Parâmetros analisados:

- Metalicidade $[\text{Fe}/\text{H}]$: indicador do conteúdo de metais em relação ao Sol.
- Razão magnésio-ferro $[\text{Mg}/\text{Fe}]$: diagnóstico para distinguir as populações do disco fino e do disco grosso da Via Láctea.
- Temperatura efetiva (T_{eff}): medida em Kelvin (K).
- Gravidade superficial ($\log g$): logaritmo da gravidade superficial estelar.
- Idade estelar: analisada por meio de histogramas de distribuição de idades.
- Catálogos de Valor Agregado (VACs): parâmetros adicionais do GALAH DR4, tais como outras abundâncias elementares e parâmetros dinâmicos.

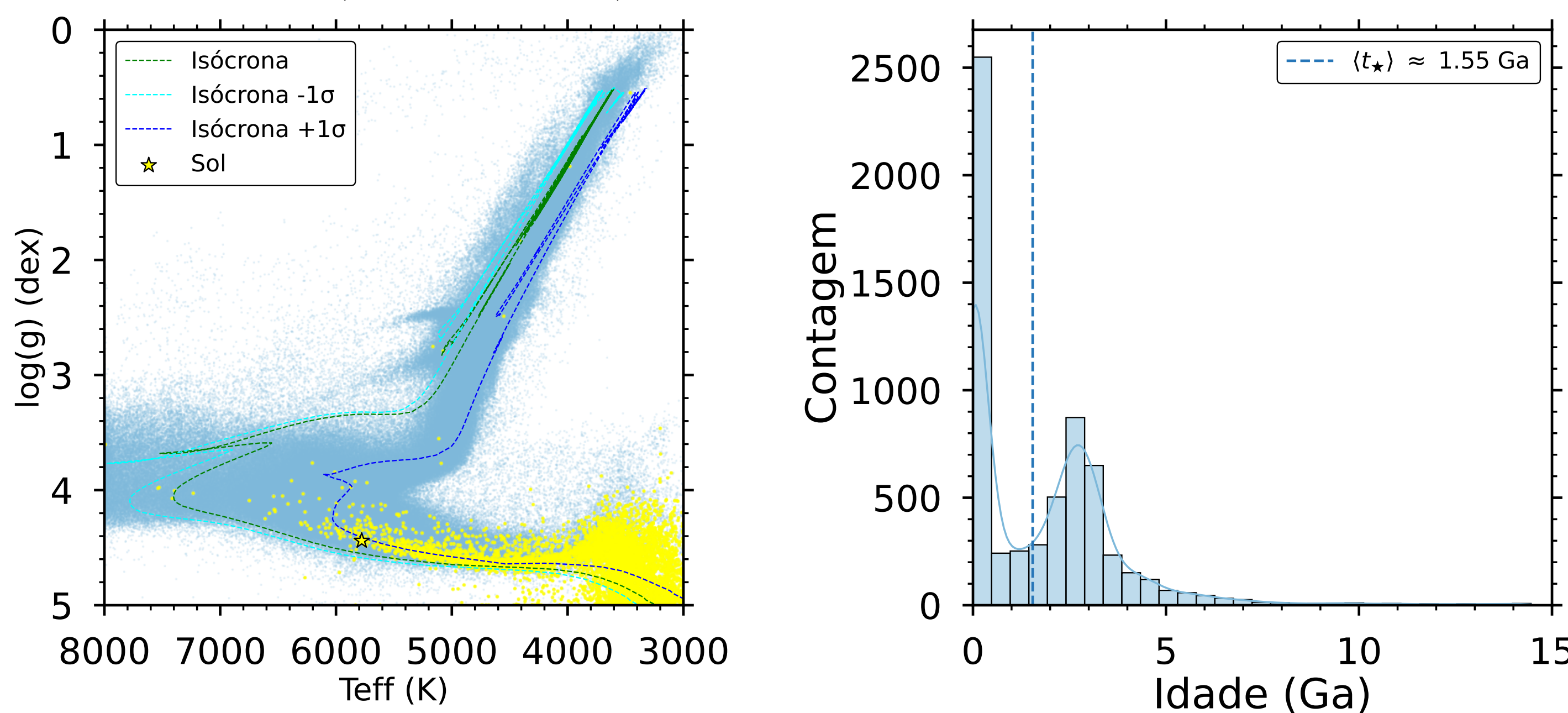
4. Resultados e Discussão

Figura 2 — Distribuição das abundâncias de $[\text{Fe}/\text{H}]$ (painel esquerdo) e $[\text{Mg}/\text{Fe}]$ (painel direito) para a nossa amostra. As linhas verticais tracejadas indicam os valores medianos de cada distribuição.



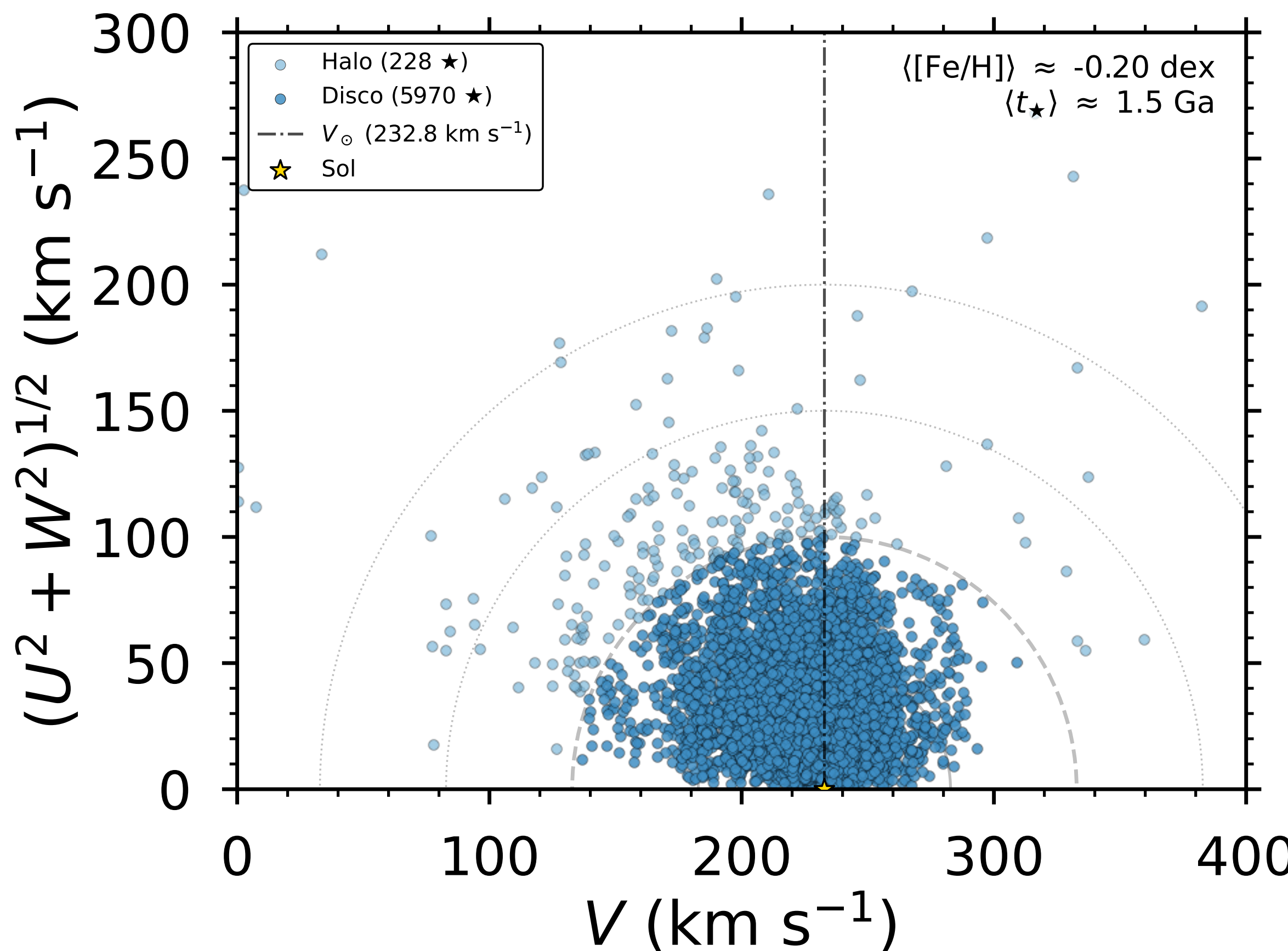
Fonte: (Autoria Própria, 2026)

Figura 3 — Diagrama de Kiel e distribuição de idades estelares da amostra analisada. O painel esquerdo apresenta o diagrama de Kiel com as isócronas PARSEC+COLIBRI (Bressan *et al.*, 2012; Marigo *et al.*, 2017) sobrepostas (em verde a isócrona mediana; em ciano e azul os intervalos de $\pm 1\sigma$), sendo os pontos em amarelo os da nossa amostra e os em azul os dados do GALAH DR4 (Buder *et al.*, 2025). O painel direito exibe a distribuição das idades estelares da amostra.



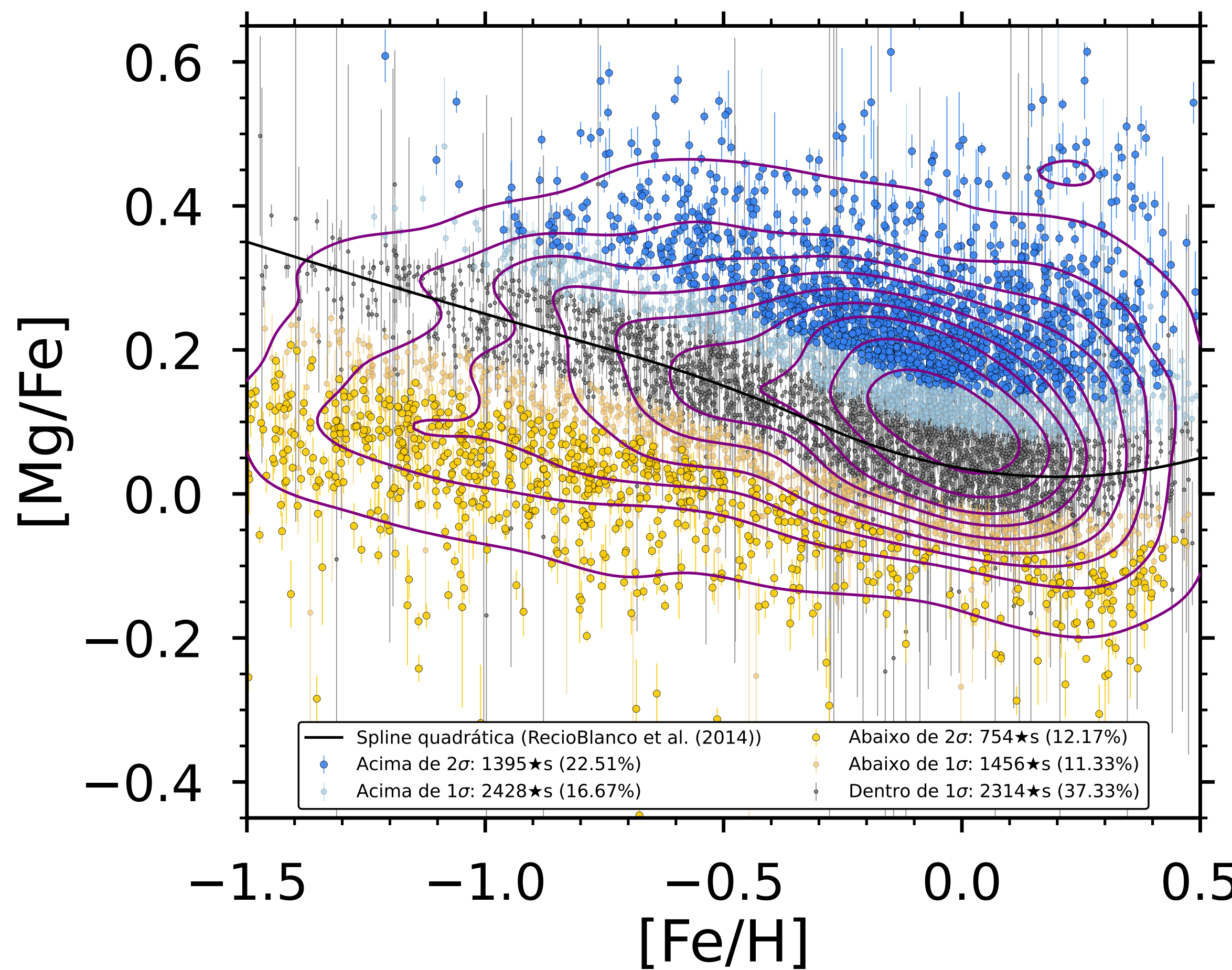
Fonte: (Autoria Própria, 2026)

Figura 4 — Diagrama de Toomre para a amostra da vizinhança solar, no qual os círculos concêntricos, centrados na velocidade circular local de $232,8 \text{ km s}^{-1}$, delimitam intervalos de 50 km s^{-1} . Estrelas com velocidade total superior a 100 km s^{-1} em relação ao repouso local são identificadas como prováveis membros do halo galáctico (228 estrelas), enquanto as demais integram o disco (5970 estrelas). O asterisco dourado marca o Sol.



Fonte: (Autoria Própria, 2026)

Figura 5 — Diagrama de Tinsley–Wallerstein ($[\text{Mg}/\text{Fe}] \times [\text{Fe}/\text{H}]$) utilizado para a separação entre as populações dos discos fino e espesso, seguindo os critérios de (Recio-Blanco *et al.*, 2014), com o limite de separação suavizado por uma *spline* quadrática conforme descrito em (Dantas *et al.*, 2025). Pontos em tons de amarelo representam as estrelas com maior probabilidade de pertencerem ao disco fino, em azul as mais prováveis do disco espesso, e em cinza as de classificação incerta.



Fonte: (Autoria Própria, 2026)

5. Considerações Finais

A análise conjunta de cerca de 6 000 estrelas em comum entre o GCNS e o GALAH DR4 demonstrou que a vizinhança solar é composta predominantemente por estrelas de sequência principal dos tipos F, G e K, com idade mediana em torno de 1,6 Ga e deficiência metálica em relação ao Sol ($[\text{Fe}/\text{H}] \approx -0,19$ dex). A consistência interna dos parâmetros espectroscópicos foi verificada pelo diagrama de Kiel, com boa concordância às isócronas PARSEC+COLIBRI (Bressan *et al.*, 2012; Marigo *et al.*, 2017). O diagrama de Toomre confirma o predomínio de estrelas do disco, com fração minoritária do halo, e a distribuição $[\text{Mg}/\text{Fe}]$ – $[\text{Fe}/\text{H}]$ evidencia a prevalência da componente rica em elementos- α no disco espesso, embora essa tendência possa refletir a função de seleção combinada dos catálogos.

Agradecimentos

PHRA agradece aos colegas que contribuíram com discussões e assistência técnica; os autores agradecem aos organizadores do SBPC 2026 pela oportunidade de apresentar este trabalho; os autores agradecem o financiamento do CNPq (projeto 129985/2025-2) e do IFF. MLLD agradece o apoio da Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), Chile, por meio do Fondecyt Postdoctorado Folio 3240344. MLLD também agradece ao Projeto Basal ANID FB210003.

Saiba Mais



Referências

- Bressan, A. *et al.* title. *MNRAS*, v. 427, n. 1, p. 127–145, nov. 2012.
- Buder, S. *et al.* . *PASA*, v. 42, p. e051, maio 2025.
- Cui, X.-Q. *et al.* . *Research in Astronomy and Astrophysics*, v. 12, n. 9, p. 1197–1242, set. 2012.
- Dantas, M. L. L. *et al.* . *A&A*, v. 696, p. A205, abr. 2025.
- Gilmore, G. *et al.* . *A&A*, v. 666, p. A120, out. 2022.
- Majewski, S. R. *et al.* . *AJ*, v. 154, n. 3, p. 94, set. 2017.
- Marigo, P. *et al.* . *ApJ*, v. 835, n. 1, p. 77, jan. 2017.
- Randich, S. *et al.* . *A&A*, v. 666, p. A121, out. 2022.
- Recio-Blanco, A. *et al.* The Gaia-ESO Survey: the Galactic thick to thin disc transition. *A&A*, v. 567, p. A5, jul. 2014.
- Xiang, M. *et al.* . *ApJS*, v. 245, n. 2, p. 34, dez. 2019.