

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência



**Eixo Temático 4 - Cidades, Desenvolvimento e
Inovação**

Propriedades Estelares e Características Químicas do Gaia Nearby Stars Catalogue Observadas Pelo GALAH DR4

Pedro Henrique Rocha de Andrade¹, Ana Cecília Soja¹, Maria Luiza Linhares Dantas²

¹Instituto Federal Fluminense *Campus* Bom Jesus do Itabapoana

²Instituto de Astrofísica, Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile



ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Sumário

1. Introdução
2. Objetivos
3. Metodologia
4. Resultados
5. Conclusões e Perspectivas

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



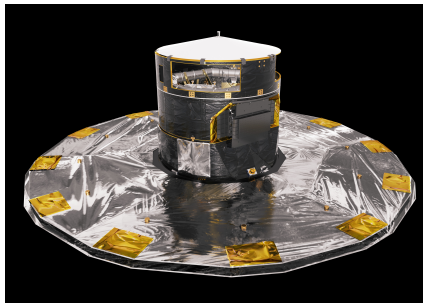
MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Contexto

- ▶ Telescópios de grande porte;
- ▶ *Big Data*;
- ▶ Propriedades estelares;
- ▶ Características químicas e;
- ▶ Dinâmicas da vizinhança solar
- ▶ Arqueologia Galáctica;
- ▶ Evolução da Via Láctea.

Figura 1 - Satélite *Gaia*, da Agência Espacial Europeia (ESA). Créditos: ESA/ATG medialab



ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



MUDANÇAS CLIMÁTICAS

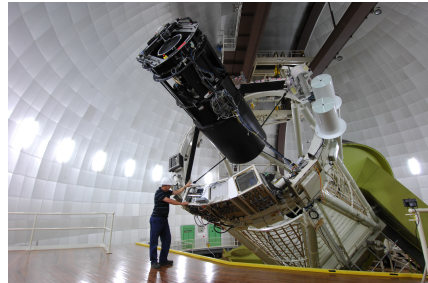
Desafios e soluções da Ciência

Surveys

- ▶ Cruzamento de Dados;
- ▶ *Gaia* Catalogue of Nearby Stars (GCNS), com ~ 330 mil ★s até 100pc^a ;
- ▶ Galactic Archaeology with HERMES (GALAH DR4), com ~ 900 mil ★s .

^a $1\text{ pc} = 3,26$ anos-luz; unidade de medida de distância astronômica;

Figura 2 - Anglo-Australian Telescope. Créditos: Siding Spring Observatory.



ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Objetivos

- ▶ Caracterizar as propriedades físicas, químicas e cinemáticas das ★s ;
- ▶ Compreender a composição química e;
- ▶ e evolução dinâmica da nossa vizinhança solar.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



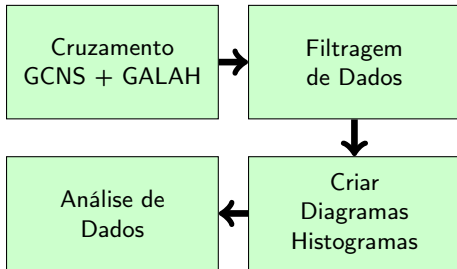
MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Metodologia

- ▶ Amostra final: $\sim 6\,000$ ★s ;
- ▶ Parâmetros da limpeza:
 - ▶ $[\text{Fe}/\text{H}]$;
 - ▶ $[\text{Mg}/\text{Fe}]$;
 - ▶ T_{eff} ;
 - ▶ $\log g$;

Figura 3 - Metodologia do Trabalho. Fonte: Os autores (2026).



ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:

APOIO:

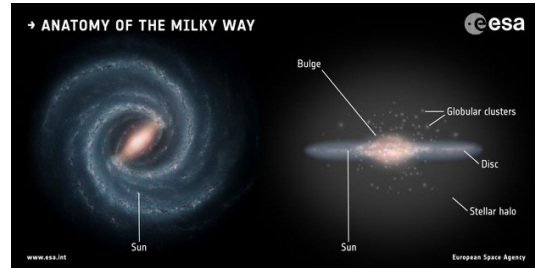
MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Resultados

1. Diagrama de Abundâncias Químicas;
2. Diagrama de Kiel e Idade;
3. Diagrama de Toomre;
4. Diagrama Tinsley-Wallerstein.

Figura 4 - Anatomia da Via Láctea. Créditos:
ESA/Gaia/DPAC, S. Payne-Wardenaar



ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:

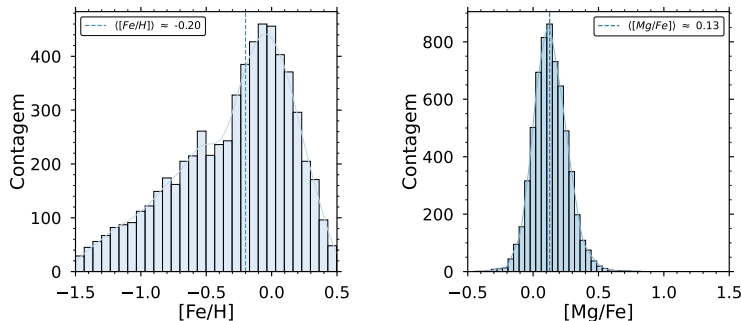


MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Diagrama de Abundâncias Químicas

Figura 5 - Distribuição das abundâncias de $[Fe/H]$ (painel direito) e $[Mg/Fe]$ (painel esquerdo) para nossa amostra. As linhas verticais tracejadas indicam os valores medianos de cada distribuição. Fonte: Os autores (2026).



ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:

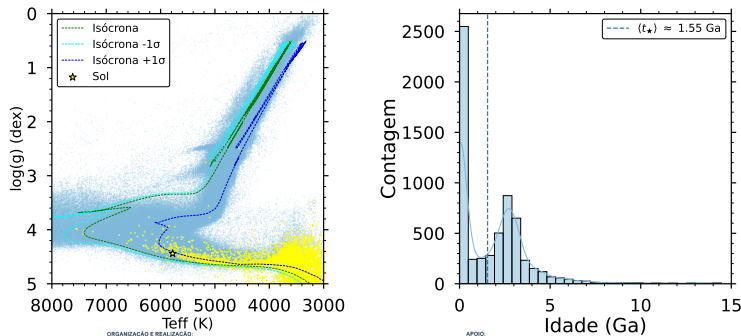


MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Diagrama de Kiel e Idade

Figura 6 - Diagrama de Kiel e distribuição de idades estelares para nossa amostra. O painel esquerdo apresenta o diagrama de Kiel com ajuste de Isócronas. O painel direito exibe a distribuição das idades estelares. Fonte: Os autores (2026).



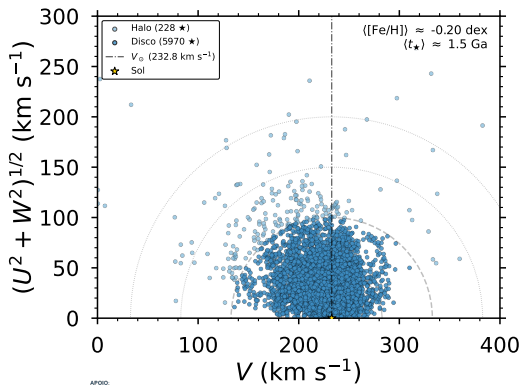
MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Diagrama de Toomre

- Círculos concêntricos, centrados na velocidade circular local de $232,8 \text{ km s}^{-1}$, delimitam intervalos de 50 km s^{-1} ;
- 228 ★s prováveis pertencentes ao halo (acima de 100 km s^{-1});
- 5 970 ★s prováveis pertencentes ao disco;
- As velocidades estelares foram corrigidas pelo movimento solar adotado de McMillan (2017);

Figura 7 - Diagrama de Toomre. Fonte: Os autores (2026).



ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



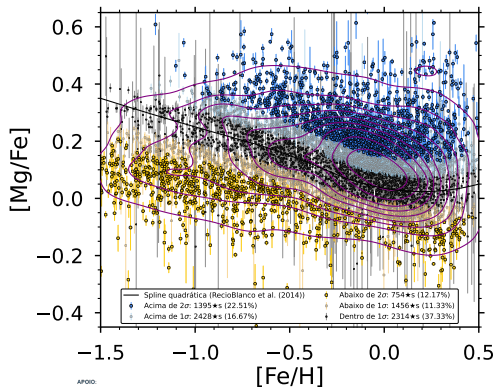
MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Diagrama Tinsley-Wallerstein

- $[Mg/Fe]$ vs. $[Fe/H]$. Utilizado para separação do disco fino/espesso;
- Critérios de Recio-Blanco *et al.* (2014) e suavização conforme Dantas *et al.* (2025)
- ★s abaixo da *spline* são mais prováveis de pertencerem ao disco fino, enquanto acima, as mais prováveis pertencentes ao disco espesso;
- A opacidade reflete a incerteza na classificação;

Figura 8 - Diagrama de Tinsley-Wallerstein. Fonte: Os autores (2026).



ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Conclusões e Perspectivas

- ▶ ★s predominantemente do tipo espectral parecidas com o Sol (F,G,K,M, e algumas A)
- ▶ Idade mediana $\approx 1,6$ bilhões de anos (Ga) e;
- ▶ Ligeira deficiência metálica ($[Fe/H] \approx -0,19$ dex.);
- ▶ Concordância de espectroscopia e isócronas teóricas;
- ▶ Dominância de ★s do disco, poucas ★s no halo;
- ▶ + Ricas em metais e enriquecidas (α -enhanced) no disco espesso;
- ▶ As ★s não são tão parecidas com o Sol quanto se esperava!
- ▶ Viés do cruzamento dos catálogos GCNS e GALAH DR4.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



XVIII CONFICT
Congresso Fluminense de
Iniciação Científica e Tecnológica

31º

Encontro de
Iniciação Científica
da UENF

23º

Congresso de
Iniciação Científica
do IFFluminense

19ª

Jornada de
Iniciação Científica
da UFF

XI CONPG
Congresso Fluminense
de Pós-Graduação

26ª

Módulo de
Pós-Graduação
da UENF

11ª

Módulo de
Pós-Graduação
do IFFluminense

11ª

Módulo de
Pós-Graduação
da UFF

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Obrigado!

pedroiff0@gmail.com

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Agradecimentos

- ▶ Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, por meio do projeto 129985/2025-2, ao Instituto Federal Fluminense *Campus* Bom Jesus do Itabapoana, e à Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF).
- ▶ Este trabalho fez uso dos dados do *Gaia* (Gaia Collaboration; Prusti *et al.*, 2016; Gaia Collaboration; Smart *et al.*, 2021) e do GALAH DR4 (Buder *et al.*, 2025), e agradecemos às equipes responsáveis por esses projetos por disponibilizarem seus dados para a comunidade científica.
- ▶ Maria Luiza agradece o suporte da Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), Chile, através da Fondecyt Postdoctorado Folio 3240344 e também agradece à ANID Basal Project FB210003.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Desafios e soluções da Ciência

Referências

- BOVY, Jo. **ApJS**, v. 216, n. 2, p. 29, fev. 2015. DOI: 10.1088/0067-0049/216/2/29.
- BRESSAN, Alessandro *et al.* **MNRAS**, v. 427, n. 1, p. 127–145, nov. 2012. DOI: 10.1111/j.1365-2966.2012.21948.x.
- BUDER, Sven *et al.* **PASA**, v. 42, e051, maio 2025. DOI: 10.1017/pasa.2025.26.
- CUI, Xiang-Qun *et al.* **Research in Astronomy and Astrophysics**, v. 12, n. 9, p. 1197–1242, set. 2012. DOI: 10.1088/1674-4527/12/9/003.
- DANTAS, M. L. L. *et al.* **A&A**, v. 696, a205, abr. 2025. DOI: 10.1051/0004-6361/202453034.
- DE ANDRADE, P. H. R.; DANTAS, M. L. L.; SOJA, A. C. *In*: 1. BOLETIM da Sociedade Astronômica Brasileira. [S. l.: s. n.], 2026. v. 37, p. 308–309.
- GAIA COLLABORATION; BROWN, A. G. A. *et al.* **A&A**, v. 649, A1, maio 2021. DOI: 10.1051/0004-6361/202039657.
- GAIA COLLABORATION; PRUSTI, T. *et al.* **A&A**, v. 595, a1, nov. 2016. DOI: 10.1051/0004-6361/201629272.
- GAIA COLLABORATION; SMART, R. L. *et al.* **A&A**, v. 649, a6, maio 2021. DOI: 10.1051/0004-6361/202039498.
- GILMORE, G. *et al.* **A&A**, v. 666, a120, out. 2022. DOI: 10.1051/0004-6361/202243134.
- MAJEWSKI, Steven R. *et al.* **AJ**, v. 154, n. 3, p. 94, set. 2017. DOI: 10.3847/1538-3881/aa784d.
- MARIGO, Paola *et al.* **ApJ**, v. 835, n. 1, 77, p. 77, jan. 2017. DOI: 10.3847/1538-4357/835/1/77.
- MCMILLAN, Paul J. **MNRAS**, v. 465, n. 1, p. 76–94, fev. 2017. DOI: 10.1093/mnras/stw2759.
- RANDICH, S. *et al.* **A&A**, v. 666, a121, out. 2022. DOI: 10.1051/0004-6361/202243141.
- RECIO-BLANCO, A. *et al.* **A&A**, v. 567, a5, jul. 2014. DOI: 10.1051/0004-6361/201322944.
- TINSLEY, B. M. **ApJ**, v. 229, p. 1046–1056, maio 1979. DOI: 10.1086/157039.
- WALLERSTEIN, George. **ApJS**, v. 6, p. 407, fev. 1962. DOI: 10.1086/190067.
- XIANG, Maosheng *et al.* **ApJS**, v. 245, n. 2, p. 34, dez. 2019. DOI: 10.3847/1538-4365/ab5364.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:

