

Implementação Computacional de Restrição de Parâmetros Cosmológicos

Aluna: Luiza Olivieri Ponte - luizaolivieriponte@usp.br

Orientador: Elcio Abdalla - eabdalla@if.usp.br

SIICUSP - Instituto de Física da Universidade de São Paulo

- Foram usados dados de Radiação Cósmica de Fundo (CMB) - Planck, e de Oscilações Acústicas de Bárion (BAO) - Sloan Digital Sky Survey (SDSS e SDSS-III) e 6dF Galaxy Survey (6dFGS) para inferir os parâmetros cosmológicos de interesse.
- O código UCLCI permitiu a criação de imagens para análise da restrição desses parâmetros, comparando 4 modelos de descrição do Universo que pressupõem a existência de interação entre energia e matéria escura, apresentados em Costa et al. (2017).

- Equações de continuidade satisfeitas pelos 4 modelos estudados:

$$\dot{\rho}_c + 3H \rho_c = a^2 Q_c^0 = +aQ$$

$$\dot{\rho}_d + 3H (1 + \omega) \rho_d = a^2 Q_d^0 = -aQ$$

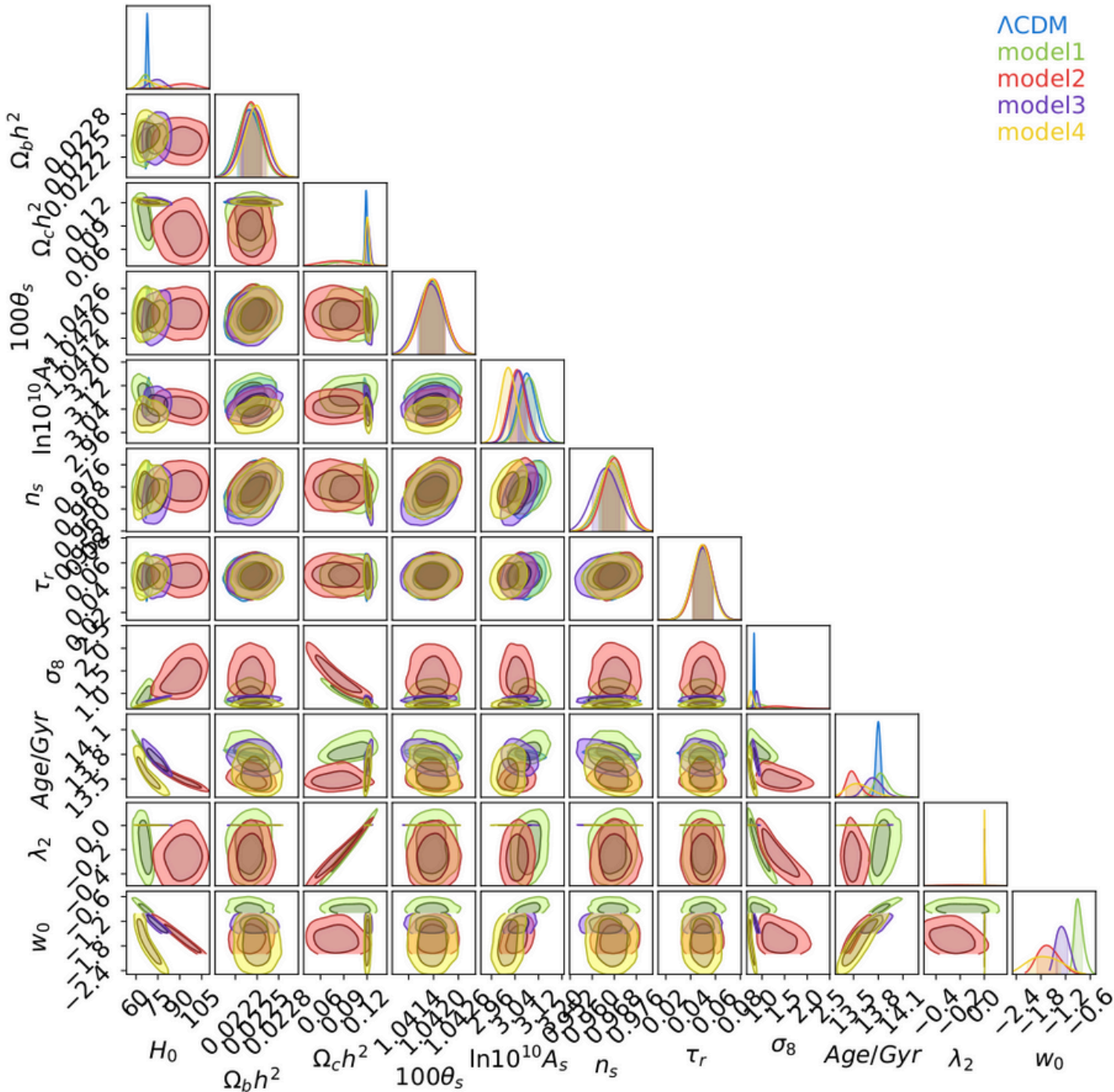
Modelos fenomenológicos estáveis de interação
entre energia e matéria escura

Modelo	Q	ω	λ
I	$3\lambda_2 H \rho_d$	$-1 < \omega < 0$	$\lambda_2 < 0$
II	$3\lambda_2 H \rho_d$	$\omega < -1$	$0 < \lambda_2 < -2\omega\Omega_c$
III	$3\lambda_1 H \rho_c$	$\omega < -1$	$0 < \lambda_1 < -\omega/4$
IV	$3\lambda H (\rho_d + \rho_c)$	$\omega < -1$	$0 < \lambda < -\omega/4$

$$a = H/\mathbf{H}$$

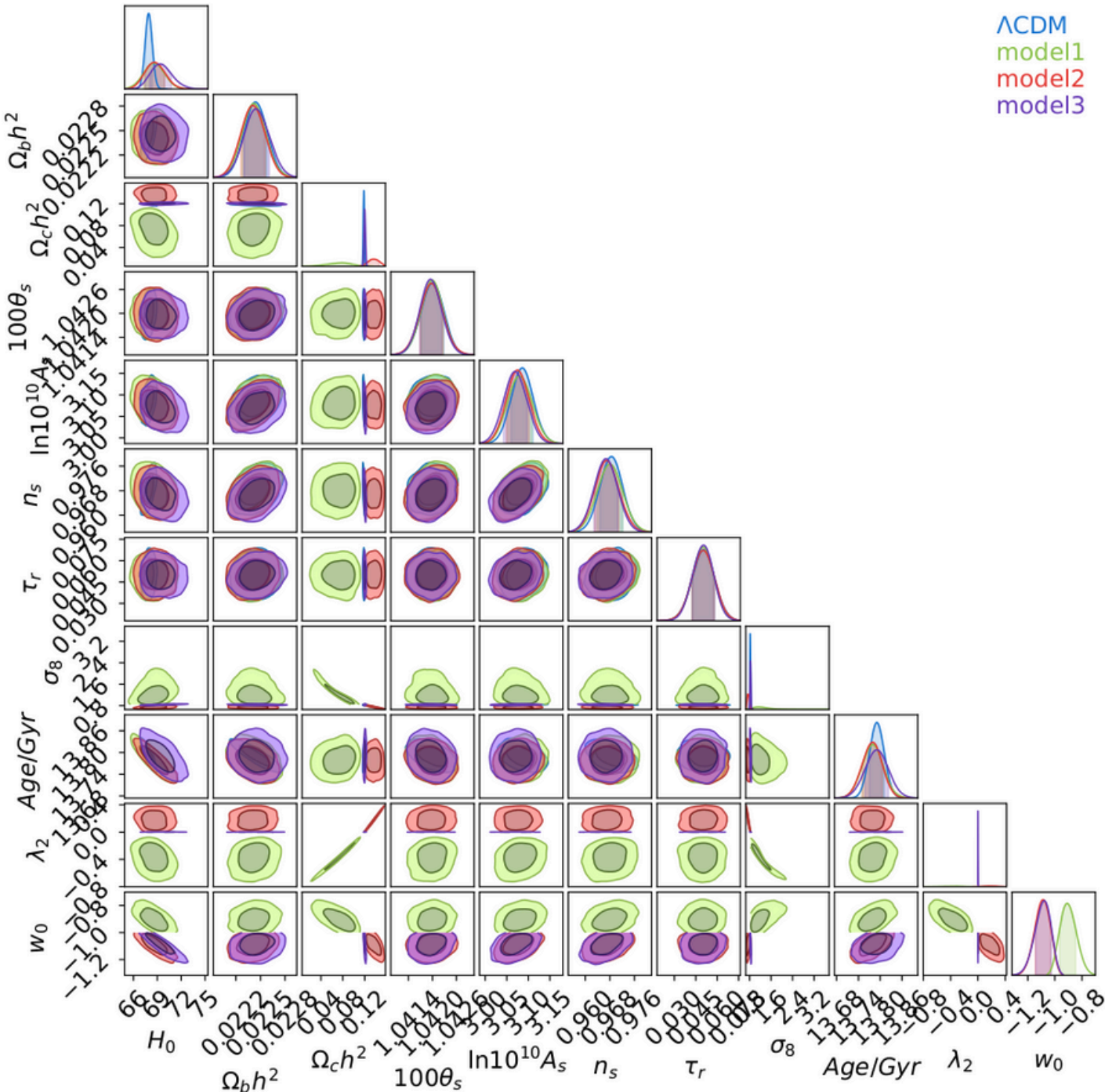
$$\omega = P_d/\rho_d$$

$$Q = 3H(\lambda_1 \rho_c + \lambda_2 \rho_d)$$



Média dos parâmetros cosmológicos - CMB

Parâmetro	Λ CDM	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
H_0	67.21	67.49	100.70	83.06	77.47
$\Omega_b h^2$	0.0224	0.0224	0.0224	0.0225	0.0224
$\Omega_c h^2$	0.120	0.113	0.120	0.119	0.120
$100\theta_s$	1.042	1.042	1.042	1.042	1.042
$\ln(10^{10} A_s)$	3.061	3.070	3.036	3.056	3.005
n_s	0.965	0.965	0.970	0.969	0.966
τ	0.050	0.055	0.053	0.050	0.052
λ_i	0.2516	-0.9809	-1.9438	-1.4715	0.0006
ω_0	-	-0.061	0.013	0.0003	-2.256
σ_8	0.818	0.856	1.050	0.942	0.843
Age/Gyr	13.81	13.80	13.43	13.57	13.40



Média dos parâmetros cosmológicos - CMB + BAO

Parâmetro	Λ CDM	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
H_0	68.06	68.61	68.51	68.65
$\Omega_b h^2$	0.0225	0.0225	0.0224	0.0224
$\Omega_c h^2$	0.118	0.108	0.132	0.119
$100\theta_s$	1.042	1.042	1.042	1.042
$\ln(10^{10} A_s)$	3.074	3.076	3.075	3.083
n_s	0.969	0.965	0.968	0.966
τ	0.053	0.051	0.056	0.049
λ_1	0.0480	-0.1051	0.1325	0.0002
ω_0	-	-0.996	-1.068	-1.040
σ_8	0.817	0.896	0.762	0.834
Age/Gyr	13.78	13.78	13.78	13.79

Agradecimentos



- Professor Elcio Abdalla;
- Mestre Gabriel Amâncio Hoerning;
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);
- Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) pela disponibilização do Supercomputador Santos Dumont.



Obrigada!

