

Título/Title:

Novas ferramentas para evolução de defeitos topológicos

Orientador/Supervisor:

Carlos Martins (IA-Porto) Carlos.Martins@astro.up.pt

Descrição/Description:

O aluno será integrado numa colaboração internacional que estuda a evolução de vários tipos de defeitos topológicos, incluindo paredes de domínio, cordas cósmicas e supercordas. Este objectos formaram-se necessariamente no universo primitivo, e a sua caracterização dá-nos pistas cruciais sobre a física fundamental. O estudo da sua evolução é essencial no contexto dos dados do satélite Planck e de possíveis missões futuras da ESA (CORE e LISA). O objectivo do estágio é a simulação computacional da evolução de alguns destes modelos cujo comportamento não foi ainda estudado em detalhe, recorrendo a programação em CPUs e/ou GPUs, e análise destas simulações. Actividades específicas podem incluir:

- 1) Estudo de modelos analíticos para a evolução de redes de defeitos topológicos;
- 2) Desenvolvimento, optimização e/ou validação de códigos numéricos de evolução de redes;
- 3) Processamento, análise e visualização de resultados de simulações numéricas de alta resolução destas redes (incluindo o desenvolvimento de videos destas simulações);
- 4) Organização e apresentação dos resultados obtidos.

Exemplos de bibliografia relevante para este projecto (alguma da qual resultou de estágios anteriores) incluem:

<https://arxiv.org/abs/1602.08083>

<https://arxiv.org/abs/1612.08863>

<https://arxiv.org/abs/1702.08453>

<https://arxiv.org/abs/1710.10420>

Requisitos/Requirements:

O aluno deve ter interesse em física computacional. Experiência de programação, análise e visualização de dados é essencial. Experiência de programação paralela e/ou em GPUs será útil (em particular, o aluno poderá ter acesso a GPUs de última geração, através de um projecto financiado pela NVIDIA). Espera-se uma dedicação ao projecto de pelo menos 6 horas de trabalho por semana. Poderá ser realizada uma entrevista aos candidatos.