

Proposta de abertura de Concurso junto à Física Geral

Área de Cosmologia de 21 cm

Proposta de Elcio Abdalla

Nosso Universo tem um setor escuro que ainda é amplamente desconhecido. O fato de cerca de 70% do universo ser composto de Energia Escura e outros 25% de Matéria Escura é, no mínimo, intrigante. Há poucas dúvidas de que uma física atualmente desconhecida impulsiona esses resultados. Isso significa que estamos diante de um quebra-cabeça que nos trará novos entendimentos quando finalmente entendermos a teoria subjacente que jaz sob esses resultados.

Há várias maneiras de se lidar com esses problemas, entre elas, algumas usam levantamentos ópticos outras abordam o problema do ponto de vista teórico. Uma das maneiras mais diretas para lidar com esse problema é medir a Estrutura de Larga Escala do Universo e medir as Oscilações Acústicas de Bárions que são impressas na distribuição da matéria em nosso Universo desde a formação da radiação cósmica de fundo.

Uma das maneiras mais eficientes de se medir tais Oscilações Bariônicas é usando frequências de rádio que medem a impressão da radiação de 21 cm no céu e que carregam consigo esse sinal de oscilação. Esta é uma nova forma que é complementar de outras formas de fazer esta medição e tem um conjunto de efeitos sistemáticos completamente diferente dos levantamentos ópticos usuais. A radiação de 21 cm corresponde à radiação hiperfina do Hidrogênio, o elemento mais comum da parte visível do Universo, e com hipóteses razoavelmente simples, podemos, através da distribuição de matéria visível, obter informações cosmológicas de relevância também do Setor Escuro do Universo.

O departamento de Física Geral da USP está liderando essas medições com o projeto Bingo. Os tipos de medidas que serão feitas com o Bingo serão inéditas

em todo o mundo e não estão sendo replicadas por nenhum outro grupo de física ou astrofísica dentro da USP ou de fato no Brasil ou na América Latina. Outros observatórios em outras Universidades e Institutos de pesquisa complementam nossos resultados, mas não os substituem. O único observatório planetário que virá a ser importante é o bilionário SKA (Square Kilometer Array).

O tipo de conhecimento técnico necessário para realizar esse tipo de experimento com um radiotelescópio é vasto e requer conhecimentos de diversas áreas dentro da Física, Astronomia e Engenharia. O projeto precisa de pessoas da área de informática e engenharia para programar e fazer interface com as placas SKARAB, altamente técnicas que recebem o sinal elétrico que vem dos detectores e é digitalizado e transformado em bits passíveis de análise. É necessária experiência na área de análise de dados no domínio do tempo para transformar as tensões medidas em uma imagem real do céu. Mais adiante na análise de dados, há uma extensa necessidade de análise de dados que seja experiente na análise de mapas de intensidade e possa interpretar os sinais que vêm de nossa própria galáxia e diferenciá-los dos sinais extragalácticos. Finalmente, há necessidade de astrofísicos observacionais e teóricos para analisar e interpretar os produtos finais de dados que serão obtidos do telescópio.

Fornecer experiência de longo prazo em algumas das áreas descritas acima pode ser de importância estratégica para o Departamento de Física Geral e para o Instituto de Física, pois conhecimentos específicos em muitas das áreas descritas acima são escassos ou inexistentes no Brasil. Além disso, ter um projeto desse porte no Brasil, único na América Latina, dá uma plataforma forte e estável para que qualquer novo acadêmico que trabalhe em tal área possa obter financiamento para apoiar sua própria pesquisa e o projeto.

Esse tipo de contratação seria absolutamente viável, pois há uma grande quantidade de jovens pesquisadores, tanto que trabalham no projeto quanto em projetos concorrentes, que possuem ampla experiência nessa área e que seriam excelentes acréscimos à ciência nacional.

Juntamente com as Oscilações de Bárions, o BINGO será um observatório astrofísico importante, e terá a primazia, nesta parte do planeta, de observar

os interessantes e altamente energéticos Fast Radio Bursts (FRB's, Rajadas Rápidas de Rádio), correspondendo, a princípio, a uma energia de pentagramas de massa transformadas em energia eletromagnética, até agora de origem totalmente desconhecida. Já temos um protótipo de observatório funcionando na Universidade Federal de Campina Grande.

Além de todas estas características, o BINGO tem a possibilidade de extensões maiúsculas, como a introdução de "phased arrays", cuja perspectiva é de concorrer com o gigante SKA.

A abertura de concurso na área de Cosmologia de 21 cm é essencial para uma perspectiva de pesquisa que dará futuro promissor em várias áreas da física fundamental, com vertentes em instrumentação, análise de dados, astrofísica e sensoriamento remoto através dos phased arrays.