

As explicações para muitos fenômenos astrofísicos anômalos residia até alguns anos atrás em introduzir uma dinâmica em grande escala, tratada por uma modificação na interação gravitacional. Esta modificação era fundamentada na ideia de existirem alternativas à introdução de um componente de propriedades físicas desconhecidas chamado “matéria escura”. Entretanto, evidências experimentais recentes indicam que a hipótese da matéria escura é consistente. Por outro lado, atualmente as observações em escala cosmológica indicam que vivemos em um universo composto por aproximadamente 72% de uma outra componente desconhecida, com pressão negativa e que está relacionada com a expansão do universo, denominada de “energia escura”.

Neste projeto, as equações de Einstein da Relatividade Geral são utilizadas com a inserção de uma constante cosmológica Λ com valor positivo, que entra em concordância com as observações atuais de expansão acelerada do universo. Desta forma, esta constante cosmológica aparece como uma candidata natural à energia escura. Estuda-se um modelo de quintessência que propõe um campo escalar ϕ minimamente acoplado à matéria como componente do fluido responsável pela energia escura. A metodologia consiste em tomar uma densidade lagrangiana para este campo escalar com um termo cinético canônico e um termo de potencial, e fazendo considerações sobre a homogeneidade do campo, que não afetam o caráter geral do modelo, escrevemos seu tensor de energia-momentum $T^{\mu\nu}$ e então a equação de estado para a energia escura correspondente.

O objetivo final é encontrar equações para um universo com matéria, radiação e um campo de quintessência que relacionem a dinâmica deste campo escalar com a dinâmica do universo em larga escala. Nelas necessariamente estará incluído o parâmetro de Hubble $H(t)$, associado com um fator de escala na parte espacial da métrica, e portanto considerações sobre a métrica utilizada são feitas. Em princípio a métrica utilizada é para um universo com geometria plana para facilitar os cálculos do trabalho, mas o modelo pode ser estendido para uma métrica com curvatura como a de Friedmann-Robertson-Walker.