

6

Conclusões e Perspectivas

A partir de um estudo, sobre o fenômeno de oscilação de neutrinos, realizado com algum detalhe, onde deduzimos a probabilidade de conversão de sabor para qualquer número de gerações, procuramos investigar a interferência de uma diferença de massa quadrada muito mais elevada do que as escalas solar e atmosférica, normalmente associada a um sabor estéril. Para tanto, utilizamos uma parametrização da matriz de mistura leptônica que inclui um quarto ângulo de mistura, responsável pelo acoplamento entre o auto-estado estéril efetivo e os demais sabores ativos. Essa matriz é tradicionalmente desenvolvida através de uma rotação da matriz MNS. A seguir, calculamos as probabilidades de desaparecimento de antineutrinos eletrônicos dentro da nova estrutura com quatro gerações, e conseguimos extrair a diferença entre os formalismos com três e quatro gerações. Concluímos que, apesar de ser tão diminuta, experimentos com detectores suficientemente próximos ao reator podem alcançá-la.

Utilizando as características do fluxo de antineutrinos eletrônicos de um reator nuclear, propomos uma configuração experimental baseada em um reator nuclear e dois detectores, com o objetivo de determinar alguma distorção espectral decorrente da presença de uma diferença de massa quadrada muito mais elevada que a solar e a atmosférica, unicamente reportada pela Colaboração LSND. O segundo detector não mostra-se importante em um experimento deste tipo, desde que o seu objetivo seja apenas alcançar a escala permitida por LSND e não excluída por outros experimentos de oscilação, como Bugey, KARMEN 2 e Chooz. Contudo, existem atualmente diferentes propostas experimentais¹, cujo objetivo principal é determinar um valor para θ_{13} utilizando múltiplos detectores, sendo um deles próximo o suficiente para alcançar a sensibilidade que desejamos. Dessa forma, o nosso objetivo principal pode ser incorporado por esses experimentos de forma secundária, porém não menos importante. Além disso, os resultados encontrados para as curvas de sensibilidade fornecem importante informação sobre o limite de θ_{13} que se deseja alcançar.

¹Angra, Double-Chooz, Daya Bay, KASKA e KR2DET (38).

Nosso objetivo consistia em avaliarmos, pelo menos qualitativamente, se um experimento baseado em um reator nuclear, utilizando nossa configuração, poderia fornecer alguma informação sobre os parâmetros de mistura associados com um possível estado estéril. Descobrimos que dentro das limitações atuais dos experimentos, principalmente com relação à determinação dos erros sistemáticos, nossa proposta habilita uma investigação sobre os parâmetros de mistura, tal que $\Delta m^2 < 0.5 \text{ eV}^2$ e $\sin^2 2\theta > 0.02$.

Para o futuro, pretendemos explorar a configuração experimental proposta nesse trabalho, com o modelo (3+1) gerações que foi desenvolvido, para termos acesso ao limite (ou, quem sabe, ao valor) do ângulo de mistura θ_{14} e verificarmos, nesse caso, se o modelo se ajusta adequadamente aos resultados atuais.