

# Interações de hádrons nos detectores de superfície do Observatório Pierre Auger e o Método “Muon Jump”

Fazendo uso de um aplicativo construído usando o pacote Geant4, nós estamos caracterizando o sinal da componente hadrônica de chuviros atmosféricos extensos dos tanques Cherenkov do Observatório Pierre Auger. Para levar em conta depósito de energia por albedo, nós somamos um volume de solo abaixo do tanque como alvo sensível para chuviros de partículas. A grande dificuldade em rodar simulações Geant4 é a grande cadeia de interações, que toma um grande tempo de processamento. É claro que uma boa estatística é importante para este trabalho, então nós definimos como primeira tarefa o desenvolvimento de uma parametrização que reproduza o sinal de uma única partícula. Fizemos então simulações a valores discretos de energia no intervalo de  $eV$  até  $10 TeV$  para os tipos de partículas mais relevantes de um chuviro atmosférico extenso para obtermos uma parametrização geral do sinal que permita fazer interpolações para qualquer valor de energia. Ressaltamos que com esse procedimento teremos um ganho de tempo de processamento da ordem de milhares de vezes.

Dado que o sinal dos tanques é usado para a determinação da energia do raio cósmico primário, teremos condições de computar a contribuição dos hádrons (principalmente nêutrons), com seu sinal e suas flutuações, para as incertezas nessa energia.

Conjuntamente com o trabalho explicitado acima, estamos começando o trabalho com Muon Jump (trata-se da seleção de múons do chuviro através de variações súbitas no sinal do FADC, chamadas de “Muon Jump”), trabalho esse que visa esclarecer um outro parâmetro importante na radiação cósmica: a composição química do raio cósmico primário. Um dos objetivos da Colaboração Pierre Auger é o estudo da composição química do raio cósmico primário. Quando o raio cósmico colide na alta atmosfera, dependendo de sua composição química, teremos diferentes quantidades de píons sendo produzidos e portanto diferentes quantidades de múons ao nível do detector. Por exemplo, chuviros iniciados por próton têm menos múons do que chuviros iniciados por partícula primária núcleo de ferro. Se conseguirmos selecionar tais múons do sinal dos tanques, poderemos ser capazes de determinar qual o tipo de núcleo do primário.